„Ergebnisse und Richtlinien bei Gelenkverletzungen im jetzigen Kriege."

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät der Großherzoglich-Badischen Ruprecht Karls-Universität zu Heidelberg.

Vorgelegt von

Paul Linsmann

aus Dortmund.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.

Dekan:
Geheimrat Prof. Dr. A. Kossel

Referent:
Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilms.

Druck: Wuppertaler Druckerei A.-G., Elberfeld.

Meinen Eltern.

Ergebnisse und Richtlinien bei Gelenkverletzungen im jetzigen Kriege.

Die Schußverletzungen der Gelenke mit ihren mannigfaltigen Folgeerscheinungen haben sich von jeher des lebhaftesten Interesses von seiten der chirurgischen Welt zu erfreuen gehabt. Der eigenartige, durch die große Neigung zu entzündlichen Prozessen charakterisierte Verlauf und hierdurch bedingt die ungünstige Prognose erklären es, daß ihre Behandlung stets besondere Berücksichtigung fand. Es waren nicht zum wenigsten gerade die offenen Gelenkverletzungen, die bei der praktisch-therapeutischen Erprobung der beiden großen Behandlungsprinzipien der Antisepsis und Asepsis, in vorderster Linie standen und die Entscheidung zugunsten der aseptischen Wundbehandlung herbeiführten.

Die vorantiseptische Zeit mit ihren traurigen Ergebnissen stellte noch bei Kniegelenkschüssen jeglicher Art die Indikation zur primären Amputation; den Beginn einer konservativen Behandlung bedeutete der Ausbau der Resektionsmethoden (v. Langenbeck). Es folgte die streng antiseptische Behandlung mit breiter Spaltung und Auswaschen, mit der Volkmann 1873—1878 bei 75 Fällen von komplizierten Frakturen, bei denen 21mal die großen Gelenke eröffnet waren, Heilung erzielte. Die Notlagen des Krieges, der Mangel an Zeit und an einwandfreiem Wasser ließen jedoch die allgemeine praktische Durchführung der Antisepsis in der Kriegschirurgie nicht zu. Hierdurch veranlaßt, führte v. Bergmann, von der bakteriellen Sauberkeit der Schußwunden ausgehend, das Prinzip der Asepsis in die Wundbehandlung ein. Es gelang ihm, im russisch-türkischen Kriege 1878 durch Ruhigstellung der Extremität und durch antiseptischen Okklusivverband 14 Kniegelenkschüsse konservativ zur Heilung zu bringen. Hiermit war die Wundbehandlungsfrage vorläufig gelöst.

Die folgenden Jahre, die mit dem Ausbau der Asepsis die Lehre von den Infektionen begründeten, führten in ihren Bestrebungen hauptsächlich zur prophylaktischen Verhinderung der Infektion und bei eingetretener Infektion zu deren Sistierung. Mit den Erfolgen stiegen die Ansprüche. War in der vor Bergmann'schen Zeit die Erhaltung des Gliedes und des Lebens das Hauptziel, so handelt es sich heute in erster Linie um die Erreichung möglichst guter funktioneller Resultate, ohne daß jedoch immer wieder vereinzelte Fälle das früher gesteckte Ziel trotz Resektion und Amputation vergessen lassen. Das volkswirtschaftliche Interesse an einem möglichst guten funktionellen Resultat liegt auf der Hand. Es bedeutet nicht nur einen wesentlichen Gewinn, wenn das Volk möglichst wenig Renten für Amputierte und Verstümmelte aufzubringen hat, sondern auch, wenn der Kriegsbeschädigte, und dies trifft besonders auf die vielen Extremitätenverletzten zu, seinem früheren Berufe erhalten bleiben kann. Diesem Rechnung zu tragen mit dem Ziel einer guten Funktion und der Verhinderung und Sistierung der lebenbedrohenden Infektion, ist der Inhalt unseres kriegschirurgischen Strebens.

Die Literatur über Schußverletzungen der Gelenke ist sehr reichhaltig. Von den älteren Arbeiten sei nur an v. Bergmanns (1) berühmte Würzburger Antrittsvorlesung aus dem Jahre 1878 erinnert, die zum erstenmal die bewußte Anwendung des aseptischen Prinzips behandelt. Aus der neueren Literatur verdienen größere Beachtung die Arbeiten über die Erfahrungen im Balkankrieg. Mit der alten v. Bergmann'schen Behandlungsmethode, die auch im russisch-japanischen und Burenkrieg wieder erprobt wurde, dem ersten antiseptischen Wundverband und der Fixation der Extremität, wurden gute Resultate erzielt. Infanterieschüsse überwogen die Artillerieschüsse bei weitem, dementsprechend die aseptischen Wunden die infizierten. Exner (10) hatte bei 75 Gewehrschüssen 6—8% Infektionen, bei 33 Artillerieschüssen 17—51,6%, von 110 Gelenkverletzungen waren 25 infiziert = 22,7%. Bei Vereiterungen wurde reichlich von Inzisonen, Drainage und eventuell Aufklappung Gebrauch gemacht, trotzdem mußte bei Kniegelenksinfektion noch oft amputiert werden. Dilger und Meyer (8) wiesen auf die ungünstige Prognose bei Fußgelenkseiterungen hin und auf die Verschlimmerung des Krankheitsbildes durch Koinzidenz einer gewöhnlichen Gelenkeiterung mit Pyocyaneus (v. Oettingen) (24). Denk (7), Dilger und Meyer (8) und Bornhaupt (2) sahen von der Resektion sehr wenig Günstiges und hielten sie, da doch die Amputationsfrage gestellt werden mußte, für entbehrlich und überflüssig.

Die im jetzigen Kriege veröffentlichten Arbeiten bestätigen nur teilweise die während der Balkankriege gemachten Erfahrungen. Die Umgestaltung des modernen Gefechtsbetriebes, der langdauernde Stellungskrieg, das starke Überwiegen von Artillerieschußverletzungen blieben nicht ohne Einfluß auf die Art, Verlauf und Behandlung der Gelenkverletzungen, in dem Sinne, daß im allgemeinen die Infektionen

häufiger waren und auch schwerer verliefen. Unser chirurgisches Denken war vielleicht im Anfang zu konservativ geschult, und bemerkenswert ist bei vielen Autoren das Gefühl der Unentschiedenheit, ja Hilflosigkeit während der ersten Kriegsmonate, wo man besonders in den Frontlazaretten den schwersten, im Frieden kaum gesehenen Infektionen gegenüberstand und alle Behandlungsmethoden durchprobte, um schließlich resigniert bei der Ablatio als letztem Mittel zu enden. Ein aktiveres Vorgehen besonders bei Granatverletzungen griff bald Platz (Garrè) (33) und zeitigte die primäre Frührevision. Daneben wurde die Erreichung guter funktioneller Resultate aufs höchste erstrebt (Payr) (25). Jetzt, zu Beginn des dritten Kriegsjahres, läßt sich bereits ein Übersichtsbild über die gemachten Erfahrungen und spezielleren Behandlungsmethoden gewinnen.

Körte (19 und 20) behandelt ausführlich die prophylaktische Verhütung der Infektion bei Knochen- und Gelenkfrakturen und empfiehlt im Gegensatz zu Goldammer aufs wärmste den Transportgipsverband. Burkhardt und Landois (4), Hansing (15), Kaehler (18), Gundermann (12) und Zahradnicky (35) geben eine Übersicht über ihr Gelenkmaterial.

Nach Burkhardt und Landois (4) geben die Resektionen des Fuß-, Hand- und Ellbogengelenks gute, die des Hüft- und Kniegelenks schlechte Resultate. In einer späteren Arbeit (5) gaben sie auch der Kniegelenksresektion bei Auswahl der Fälle und unter gewissen Bedingungen gute Chancen. Hansing (15) rät statt zur Resektion zur Amputation, zur sofortigen, wenn hämolytische Streptokokken im Eiter gefunden wurden (Bornhaupt) (2). Für die Aufklappung des Knies und spitzwinkelige Beugung im fixierenden Gipsverband statt zur Resektion entscheidet sich Schloffer, v. Haberer (13) und ebenso Kaehler (18) weisen auf die bedrohlichen Entzündungserscheinungen nach längerem Transport, die noch oft durch Fixation zurückgehen, hin und warnen vor einem sofortigen Eingreifen. Gundermann (12) beobachtete bei seinen Hüftgelenksverletzten stets starke Verkürzungen, bei starken Eiterungen Pseudarthrosen, ferner Verschlimmerung durch Mischinfektion mit Pyocyaneus. Opitz (33) schlägt vor, bei jeder Kniegelenksinfektion zu amputieren. Doberauer (9) hat bei Ellbogengelenksvereiterungen von der Drainage durch das trepanierte Olekranon Günstiges gesehen. Grundlegendes bringt die große, noch oft zu erwähnende Arbeit Payrs (25), den Unterschied zwischen Empyem und Kapselphlegmone, den Wert der Drainage nach hinten und das Prinzip der Kapselfüllung. Linburger (21) und Sehrt (31) führten die Behandlung mit Dauerstauung, Thies (32) mit rhythmischer Stauung durch, alle mit gutem Erfolg.

Das bearbeitete Material in den oben aufgeführten Veröffentlichungen stammte von der Ost- wie von der Westfront. Ort der Behandlung waren die drei großen Staffeln der Kriegschirurgie, Feld-, Etappen- und Heimatlazarette. Aus der Lage des Lazaretts, ob Front- oder Heimatlazarett, ergeben sich für die kritische Beurteilung der Behandlungsmethode und deren Ergebnisse gewisse Unterschiede. Daß z. B. die radikalen Operationen in jenen häufiger, die Mortalitätszahlen größer sein müssen, liegt auf der Hand, zumal manche verstümmelnde Operation die erste Wundversorgung darstellt. Mit Recht scheidet auch Kaehler (18) diese Fälle in seiner Besprechung aus. Ebenso macht die vorzeitige Abbrechung der Behandlung, wie sie die Evakuierung bei Frontlazaretten erzwingt, die Angaben hinsichtlich des Endresultats nicht ganz vollständig. Ich hatte das Glück, in größter Frontnähe arbeiten zu können. Die Verwundeten wurden teilweise mit Auto, teilweise mit kurzer Bahnfahrt hier eingeliefert. Die Aufnahme erfolgte oft am Tage der Verwundung, meistens 1—2 Tage nachher, doch kam auch viel, bereits länger in Feldlazaretten behandeltes Material herein. Zugleich war die Möglichkeit gegeben, besonders interessierende Fälle bis zum völligen Abschluß der Behandlung hier zu behalten. Unser Gelenkmaterial bildet demnach in Art, Verlauf und Resultat ein zusammenhängendes Ganzes und eignet sich gut zur Erörterung der Fragen: wie ist der Verlauf der Gelenkverletzungen im jetzigen Kriege, wie sind Behandlung und Resultate?

Die Häufigkeit der Gelenkschüsse steht mit den in den letzten Kriegen beobachteten auf gleicher Stufe. Kamen im deutsch-französischen Kriege 1870/71 auf 100 Schußverletzungen 4,1 Gelenkschüsse, im russisch-japanischen 5 (Schäfer) (35), im Balkankrieg 4,4 (Exner) (10), so bewegte sich das bis jetzt veröffentlichte Gelenkmaterial in denselben Grenzen. Bei uns betrugen die Gelenkschüsse 5,04% aller Schußverletzungen. Dagegen zeigt sich eine wesentliche Differenz in der Beteiligung der einzelnen Gelenke.

Tabelle 1.

Gelenkschuß-verletzungen	Deutsch-franz. Krieg (amtlich)	Russisch-japan. Krieg (Schäfer)	Balkankriege		Jetziger Krieg			
			Vollbrecht-Wieting	Exner	Gundermann (Gießen)	Petermann-Hancken (Feldlazarett)	Zahradnicky (Res.-Lazarett)	Eigene Fälle (Fest.-Lazarett)
	%	%	%	%	%	%	%	%
Schultergelenk . . .	13,3	24,8	21,3	10,9	11,6	7,5	30,9	10,9
Ellbogengelenk . . .	27,6	13,4	7,9	20,9	13,0	10,0	18,7	21,8
Hand- u. Handwurzelgelenk	8,7	13,5	—	12,7	1,45	7,5	12,1	7,8
Hüftgelenk	3,2	6,7	9,9	0,9	20,0	—	1,3	6,2
Kniegelenk	34,9	29,3	40,1	46,3	43,5	57,5	28,3	42,2
Fuß- und Fußwurzelgelenk	12,3	20,8	20,8	8,0	7,3	17,5	8,7	10,9

Den höchsten Prozentsatz weist fast stets das Kniegelenk auf, bis zu 57,5% (Petermann-Hancken) (27); dann folgt Schulter- und Ellbogengelenk bis 30,9 bzw. 21,8%. Unsere Zahlen decken sich so ziemlich mit den Exner'schen (10) aus dem Balkankriege. Was die Körperseite anbetrifft, so fanden wir nicht ein Überwiegen der linken Seite, sondern gleiche Zahlen.

Die Arten der Gelenkverletzungen waren sehr mannigfaltig, wir sahen den seltenen Kapseldurchschuß und die schwersten Knochenzertrümmerungen. Die Art der Knochenverletzung hängt bekanntlich ab: einerseits von der Größe und Form des Geschosses, von der Rasanz und von der Art des Aufschlags, anderseits von der Knochenstruktur, ob Spongiosa oder Kompakta, und dem Härtegrad des Knochens (Küttner). Dabei bieten die drei Knochenabschnitte, Epiphyse, Metaphyse und Diaphyse verschiedene Verhältnisse. Bei Epiphysenschüssen bleibt die Splitterung meist gering, je mehr der Schußkanal innerhalb der Epiphyse verläuft, d. h. je größer sie ist. So fanden wir glatte Durchschüsse durch die Femurkondylen, größere Splitterungen bei Hand- und Fußgelenk und ebenso bei größeren Epiphysen durch größere Projektile. Nahschüsse verursachen wieder durch ihre große Explosivkraft ausgedehnte Zertrüm-

merungen. Bei den Metaphysenschüssen finden sich bald Zertrümmerung, bald einfache Längs- oder Querbrüche oder auch nur Absprengungen. Sie bilden den Übergang zu den Diaphysenschüssen, wo ebenfalls alle Formen vorkommen, die Splitterung aber entschieden vorwiegt. Fast typisch ist eine Knie-Oberschenkelfraktur mit Einschuß über der Patella und Ausschuß im unteren Femurdrittel auf der Beugeseite: Bei einfacher Auseinandersprengung resp. Spaltung der Kondylen (Epiphyse und Metaphyse) starke Splitterung der Diaphyse.

Sehr wesentlich ist auch der Einfluß der Geschoßart auf den Verlauf der Gelenkverletzung. Ich vermeide es, die Eigenart der einzelnen Geschosse zu besprechen, die ungeheure Zertrümmerungsfähigkeit der Querschläger, Dum-Dumgeschosse und größeren Granatsplitter. Bei der bekannten großen Disposition der Gelenke zu Entzündungen interessiert vielmehr die Frage: Welche Bedeutung hat die Art des Projektils für das Eintreten einer Infektion? In früheren Kriegen überwogen bei weitem die Infanterieschußverletzungen, und auf dieser Voraussetzung basieren fast alle Leitsätze der Gelenkschußtherapie. Auch der jetzige Krieg brachte in den ersten Monaten als Bewegungskrieg noch sehr viele Gewehrschußverletzungen, im folgenden Stellungskrieg jedoch beherrschten die Granat- und Minenverletzungen das Bild. Zweifellos veranlaßten die Infanterieschußverletzungen im ganzen genommen weniger Infektionen, doch es scheint, als ob die stehende Erklärung hierfür, die auf der geringen Einführung von Keimen durch die kleine Einschußöffnung und der dadurch bedingten baldigen Verschorfung beruht, nicht alle ursächlichen Momente umfaßt. So fand Marwedel (22) an Hand einer genauen Statistik aus den ersten Kriegsmonaten, daß die Infektiosität der Infanterieschüsse von 13,6 auf 56,4 % stieg, bei ungefähr gleichbleibender Infektiosität der Granatschüsse. Er macht hierfür den Einfluß des Wetters, den Übergang zum Schützengrabenkampf und auch die regionäre Verschiedenheit des Kampfgebietes verantwortlich. Auch wir beobachteten in den ersten Kriegsmonaten eine steigende Infektiosität der Gewehrschüsse, sahen aber gleichzeitig eine An-

zahl kleiner steckender Granat- und Minensplitter steril einheilen, während größere stets die schwersten Entzündungserscheinungen zur Folge hatten. Die Tabelle 2 gibt den Verlauf unserer Gelenkschüsse nach Geschoßart wieder.

Tabelle 2.

Geschoßart	Eigene Fälle			Balkankriege					
				Vollbrecht-Wieting			Exner		
	Zahl	steril %	infiziert %	Zahl	steril %	infiziert %	Zahl	steril %	infiziert %
Infanterie	18	33,3	66,7	146	75,3	24,6	75	92,0	8,0
Schrapnell	14	35,7	64,3	Artillerie 55	69,1	30,9	35	48,4	51,6
Granate (Bomben- und Minen) . . .	32	15,5	48,5						
	64			201			110		

Ein Vergleich mit den Zahlen von Vollbrecht-Wieting (34) und Exner (10) aus den Balkankriegen zeigt einerseits die ansehnliche Zunahme der Granatverletzungen überhaupt, anderseits die Häufung der Infektionen nicht nur der Granat-, sondern auch der Infanterieschüsse.

Die alte v. Bergmann'sche Lehre von der bakteriellen Sauberkeit der Wunden ist, wenn sie auch in ihren therapeutischen Konseqenzen richtig ausgelegt wurde, mit Recht verlassen worden. Sie war noch in den letzten Kriegen Gegenstand lebhafter Diskussion (Dilger und Meyer (8), v. Oettingen (24), Vollbrecht (34), Exner (10). Auf Grund der Erfahrungen des jetzigen Krieges wird jede Wunde als im Prinzip infiziert angesehen. Ob nun die mit dem Geschoß eingedrungenen Keime manifest werden (primäre Infektion) oder nicht, ob anderseits neue Keime in die Wunde eindringen (sekundäre Infektion), hängt wesentlich von äußeren Momenten ab. Es sind dies nach Körte (20): „1. Langes Draußenliegen ohne Verband auf feuchtem Boden, 2. langes Liegen auf zweifelhaftem Stroh mit ungenügenden Verbänden, 3. ungenügende Fixation der zerschossenen Glieder, 4. frühzeitiger Weiter-

transport ohne feststellende Verbände." Im Bewegungskriege wird man im Gegensatz zum Stellungskriege der Notwendigkeit möglichst baldiger und exakt fixierender Verbände und der Weiterbehandlung ohne längeren Transport nicht immer gerecht werden können. Das Minimum müßte immer eine genügende Fixierung sein. Sie ist Voraussetzung zur ungestörten Entfaltung der natürlichen Körperkräfte, die sogar die in die Gelenkhöhle eingebrachten Keime trotz des guten Nährbodens unschädlich machen und den Eintritt der Infektion verhindern können. Und je vollkommener sie ist, desto besser wird auch der Transport vertragen. Ob als Transportverband der gefensterte Gipsverband den Vorzug vor den vielen angegebenen schienenden Fixationsmitteln verdient [Körte (20), Goldammer (33), Brüsseler Chirurgenkongreß 1915 (33)], will ich nicht entscheiden; wir sahen von den im Gipsverband hereingekommenen Gelenkschüssen nur Gutes; zu bemerken war stets der günstige Einfluß auf das subjektive Allgemeinbefinden. Die möglichst frühzeitige und exakte Fixierung des verletzten Gelenks sowie der angrenzenden Gelenke ist das Wesentliche. Auf dem Truppenverbandplatz soll wenigstens eine behelfsmäßige Schienung ausgeführt werden, der eigentliche Transportverband ist Sache des Hauptverbandplatzes und Feldlazaretts. Aber es entspricht nicht den Anforderungen einer zweckmäßigen Behandlung, wenn Verwundete mit Gelenkverletzungen, die ausdrücklich als solche auf dem Verwundetentäfelchen bezeichnet sind, ohne jede Schienung in rückwärtige Lazarette eingeliefert werden.

Noch ein Wort über die erste Wundversorgung. Der alte, bewährte antiseptische Okklusivverband, wie er in dem Verbandpäckchen vorliegt, wird in den meisten Fällen fürs erste genügen. Gerade bei Gelenkschüssen sollte er sehr exakt angelegt werden, denn hier verläuft die Sekundärinfektion vielfach unter den bösartigsten Erscheinungen. Bei nicht zu starker Durchblutung und bei gutem Sitz kann er liegen bleiben, bis der Verwundete in stationäre Sanitätsverhältnisse eintrifft.

Das wichtigste Symptom der Gelenkschußverletzung ist der Hämarthros. Der Gelenkhohl-

raum füllt sich mit Blut, die äußeren Konturen verschwimmen. Scheinbar fehlen kann der Bluterguß, d. h. äußerlich nicht erkennbar sein, wenn das Blut bei größeren Knochenfrakturen sich durch Risse und Spalten in die angrenzenden Weichteile ergießt. Die Funktion ist meist gestört; geringfügige Bewegungsbeschränkungen beobachtet man dann und wann bei leichteren Absprengungen oder bei Kapselstreif- und Durchschüssen. Der Verlauf hängt davon ab, ob eine Infektion hinzutritt oder nicht. Bei steril bleibenden Verletzungen ist Verlauf und Behandlung einfach. Hier ist die alte konservative Bergmann'sche Methode am Platz, steriler Kompressionsverband und strengste Ruhigstellung. Leichtes Fieber, das nach einigen Tagen zur Norm zurückkehrt, kann durch Resorptionsvorgänge bedingt sein. Das Schwinden des Ergusses richtet sich nach seiner Größe. Im allgemeinen geht er bei der geringen Resorptionsfähigkeit der Synovialmembran langsam zurück, besonders wenn der Kapselriß bereits wieder verklebt ist. Infolge der gerinnungshemmenden Eigenschaft der Synovia (Payr) (25) können größere Blutergüsse mehrere Wochen lang flüssig bleiben und den Beginn der Mobilisationsversuche verzögern. Hier kann unter aseptischen Kautelen mit Erfolg punktiert werden, aber ohne anschließende Auswaschung, die in diesem Falle einen unnötigen Reiz darstellt. Bei größeren Frakturen kann analog den subkutanen Frakturen die Konsolidation in 4—6 Wochen eingetreten sein, bei kleineren Absprengungen naturgemäß früher.

Hiernach richtet sich auch in erster Linie die Frage, wann soll mit Bewegungen angefangen werden? Voraussetzung ist natürlich, daß die Wunden durchaus reaktionslos sind. Der Zeitpunkt wird verschieden gewählt. Dilger und Meyer (8) sagen: „Je weniger ein Gelenkschuß objektiv Erscheinungen macht, um so eher kann mit Massage und Bewegungen begonnen werden." Während v. Oettingen (24) schon am 5.—7. Tage angefangen hat, raten Küttner, Denk (7) und Exner (10), wohl mit Recht, mindestens 10—12 Tage zu fixieren. Wir massierten und bewegten bei Kniegelenkschüssen nicht vor dem 14. Tage, sahen kein Ergußrezidiv noch eine Spätinfektion.

Noch ein Wort zur Verbandsfrage. Es ist selbstverständlich, daß die Gelenke stets in der für den Fall einer Ankylosierung günstigen Stellung fixiert werden, das Knie leicht gebeugt, der Oberarm im Schultergelenk stark abduziert, der Unterarm bei Ellbogengelenkverletzungen in Mittelstellung rechtwinklig gebeugt, ebenso die übrigen Gelenke nach den bekannten Regeln. Eine sichere Ruhigstellung wird natürlich nur erreicht, wenn auch die ober- und unterhalb gelegenen Gelenke mit festgestellt werden. Die Art des Verbandes richtet sich nach der Verletzung. Beim Kniegelenk benutzten wir mit stets gutem Erfolg den gefensterten Gipsverband, ebenso beim Fuß- und Handgelenk, beim letzteren auch die Gipshülse. Beim Ellbogen- und Schultergelenk bewährte sich sehr ein Gipsverband, der die Brust korsettartig umschloß, den Oberarm stark abduziert hielt. Über die Resultate soll später nach kurzer Aufführung der Fälle berichtet werden.

Wesentlich verschieden und komplizierter gestaltet sich das Krankheitsbild bei Eintritt einer Infektion. Ihr Zustandekommen kann primär und sekundär sein, einmal durch die mit dem Geschoß in die Wunde eingeführten bakteriellen und toxischen Schädlichkeiten, dann bei extraartikulär verlaufenden infizierten Frakturen oder Weichteilwunden durch Eindringen der Eitererreger in die Gelenkhöhle, wobei der feinste Kapselriß ebenso wie die Fissur und Splitterung des Knochens den Weg geben kann. Endlich kann das Gelenk metastatisch infiziert werden. Je kleiner bei glattwandigem Projektil Ein- und Ausschuß ist, desto geringer die Gefahr der Infektion. Infanterie- und Schrapnellschüsse gaben die günstigsten Chancen (s. Tabelle 2), Durchschüsse günstigere als Steckschüsse. Große steckende Granatsplitter sind besonders infektiös.

Exner (10) beobachtete im Gegensatz zu den Erfahrungen anderer Chirurgen des Balkankrieges und früherer Kriege mehr Infektionen bei Durchschüssen und erklärt es so, daß die Durchschüsse mit ihren zwei Eingangspforten eher die Möglichkeit einer sekundären Infektion geben. Wir sehen heute jede Schußwunde als primär nicht sauber an. Das Auskeimen der mit den Erdteilchen und Kleiderstückchen

eingeführten Bakterien wird begünstigt, die Wirksamkeit der bakteriziden Gewebselemente geschwächt durch ungenügende Fixierung des Gelenks. Sie beeinträchtigt zugleich die Exaktheit des Wundverbandes, verschiebt ihn und öffnet der sekundären Infektion Tür und Tor. Kapselstreif- und -durchschüsse und Knochenfissuren können von einer in der Umgebung des Gelenks sich ausbreitenden Eiterung das Gelenk infizieren, häufig erst nach Ankündigung durch einen serösen „symptomatischen Erguß" (P a y r) (25). Ferner gibt manchmal noch spät bei einer Metaphysen- oder Epiphysenfraktur eine traumatische Osteomyelitis den Anlaß zur Vereiterung. Die metastatische Gelenkvereiterung, die ebenfalls erst nach Wochen plötzlich eintreten kann und die P a y r (25) von der durch Sepsis bedingten unterschieden wissen will, soll gewöhnlich die bösartige Kapselphlegmone darstellen. Wir sahen einen diesbezüglichen Fall, der — es handelte sich um ein ausgesprochenes Kniegelenksempyem (Staphylococcus albus) — nach Inzisionen auffallend schnell ausheilte.

P a t h o l o g i s c h - a n a t o m i s c h ist der erste Ausdruck der Entzündung das Exsudat. Es kommt in allen Formen vor, rein serös bis eitrig-jauchig. Die Menge des Exsudats weist auf den Charakter der Entzündung hin. Die eitrige Gelenkentzündung mit vorwiegend flüssigem, reichlichem Exsudat, die von V o l k m a n n als katarrhalische Gelenkeiterung bezeichnete, das Empyem, hat die Eigentümlichkeit, daß eine tiefere Schädigung der Synovialis und des Gelenkknorpels ausbleiben kann, so daß bei frühzeitiger Eiterentleerung der eigentliche Gelenkmechanismus wenig leidet. Ihr gegenüber steht die bösartige, exsudatarme eitrige Entzündung der Synovialmembran, die Kapselphlegmone. Die Synovialmembran ist hochgradig mit pyogenen Kokken durchsetzt, eine fibrinöse Schicht liegt ihr auf. Der Gelenkknorpel wird gelblich und bröckelt ab, so daß sich der destruktive eitrige Prozeß als Osteomyelitis auf den Knochen fortsetzt. An einer der normal dünnen Stellen der Kapsel perforiert die Phlegmone und bildet periartikuläre Abscesse. Ein Aufsteigen in die Bahn der Muskelinterstitien läßt sie zu Röhrenabscessen werden und zwingt immer wieder zum Eingreifen, um dem Eiter

Abfluß zu verschaffen. Läßt sich dies nicht erreichen, so schließt das Bild mit der tödlichen Sepsis ab, oder es führt die langdauernde Eiterung zur Amyloidentartung der inneren Organe.

Die bösartigste akute Form stellen die jauchigeitrigen und gasbildenden Entzündungen dar, wie man sie vorzugsweise in den vorderen Sanitätsformationen antrifft. Sie entwickeln sich infolge hochgradiger Verschmutzung der Wunden durch Erde und Stoffteilchen in der Regel 1—3 Tage nach der Verletzung und rufen stets ein äußerst bedrohliches Krankheitsbild mit ausgesprochenen septischen Intoxikationserscheinungen hervor. Ihre Behandlung weicht insofern von der des Empyems und der der Kapselphlegmone ab, als sie ohne größere Rücksicht auf spätere Funktion die Erhaltung des Gliedes meistens sogar des Lebens erstrebt und dann entsprechend von vornherein eine radikalere sein muß.

Der komplizierte Bau der Gelenke, die vielen Falten und Nischen führen leicht zur Sekretverhaltung und begünstigen hierdurch die Perforation der Entzündung durch die Kapselwand. Auf diese Weise können auch bei einfachen Empyemen langwierige periartikuläre Abscesse entstehen. Besonderheiten bieten ferner die Scharniergelenke, besonders das Ellbogen- und Talocruralgelenk. Hier kommt es gelegentlich vor, daß sich der entzündliche Prozeß nur auf den dorsalen oder volaren Gelenkabschnitt beschränkt, wobei meistens der nicht infizierte Teil als Ausdruck des Reizzustandes einen serösen Erguß zeigt. Durch Weitergreifen der Entzündung, aber auch durch unsachgemäßes Eingreifen infolge Verkennens des Befundes, erkrankt jedoch gewöhnlich auch der primär nicht infizierte Teil (P a y r) (25).

Die b a k t e r i o l o g i s c h e A e t i o l o g i e der Gelenkschußeiterungen ist noch nicht ganz geklärt. Ihr frühzeitiges Erkennen könnte vielleicht für Prognose und Behandlung wichtige Fingerzeige geben. So hat B o r n h a u p t (2) empfohlen, bei Anwesenheit von hämolytischen Streptokokken im Exsudat mit der Amputation nicht zu zögern. In der Hauptsache handelt es sich um Staphylokokken und Streptokokken. Ob der, wie aus der Friedenschirurgie bekannt ist, im allgemeinen bösartigere Streptococcus die pro-

gnostisch ungünstigere Kapselphlegmone hervorruft, steht nicht sicher fest. Am ungünstigsten ist es natürlich, wenn der Tetanus oder Gasbrandbacillus gefunden wird, wie es ja leider im jetzigen Krieg oft der Fall war. Daß die Mischinfektion mit Pyocyaneus die Prognose ungünstiger stellt, wie Dilger und Meyer (8), v. Oettingen (23) und Gundermann (12) sahen, haben wir nie beobachten können. Eher war das Gegenteil der Fall.

Für die Diagnose der akuten eitrigen Gelenkentzündung charakteristisch sind hohes Fieber, Schwellung des Gelenks und der benachbarten Lymphdrüsen, große Schmerzhaftigkeit (Spannungsgefühl) und Aufhebung der Funktion. Das Allgemeinbefinden ist in der Regel beeinträchtigt, Schüttelfröste fehlen oft. Über die Natur und den Erreger geben die Punktion des Gelenks und die mikroskopische und kulturelle Untersuchung des Punktats Aufschluß. Die Diagnose wird erschwert bei größeren Frakturen im oder in der Nähe des Gelenks, wenn die Funktionsprüfung versagt. Über die Sondierung zum Zwecke der Diagnose sind die Akten geschlossen. Viel weniger typisch sind die Symptome bei den langsam sich entwickelnden chronischen Eiterungen, die vorwiegend Kapseleiterungen darstellen, das Fieber hält sich in mäßiger Höhe, das Exsudat ist gering. Dabei können bereits die Gelenkkapsel und die Knorpelflächen schwer geschädigt sein. Sie werden leicht verkannt, bis schließlich ein periartikulärer Absceß den wahren Sachverhalt zu erkennen gibt. Äußerst charakteristisch und fast stets nachweisbar ist das Auftreten eines Oedems in der Umgebung des Gelenks, wenn ein von der Gelenkkapselphlegmone ausgehender Absceß sich weiter ausbreitet. Es ist anfangs teigig und nimmt bei Näherkommen des Abscesses an die Oberfläche ein entzündliches Aussehen an. Die sich entlang den Muskelinterstitien und Sehnenscheiden hinziehenden Röhrenabscesse lassen sich durch Ausstreichen der Muskelbäuche erkennen. Eine Sekretstauung drückt sich durch plötzliches Nachlassen der Absonderung, Zunahme der Schmerzen und durch Fieberanstieg aus. Beim Hüftgelenk, das von drei Seiten von großen Weichteilmassen umgeben ist und einer exakten Palpation gewisse Schwierigkeiten

bietet, kann unter Umständen die Anlegung eines Streckverbandes, unter dem bei entzündlichen Veränderungen die Schmerzen bald zurückgehen, die Diagnose sichern. Im Zweifelsfalle bringt wohl stets die Probepunktion Klarheit.

Die Behandlung bezweckt in erster Linie, den Entzündungsprozeß zum Stillstand zu bringen. War früher beim kleinkalibrigen Geschoß der reaktionslose Verlauf dank v. Bergmanns Behandlungsleitsätzen die Regel, so bildet er im jetzigen Kriege, den das Ueberwiegen der Granatverletzungen und der Schützengrabenkampf charakterisieren, die Ausnahme. Im Bestreben, die primäre Wundinfektion zu verhüten und zu beherrschen, wurde erneut die Frage, ob Asepsis oder Antisepsis, zur Diskussion gestellt. Vornehmlich englische und amerikanische Chirurgen nahmen unter dem Eindrucke der ungeheuer vielen Infektionen den alten Lister'schen Gedanken von der Desinfektion der Wunden wieder auf und versuchten durch Anregung des Lymphstromes nach außen (Lymphe lavage), die Infektionskeime fortzuschwemmen. Wright benutzte hierzu nach ausgiebiger Spaltung und Drainage der Wunden eine 5%ige Kochsalzlösung mit Zusatz von ½%igem zitronensaurem Natron, während Dakin und Carrel die Hypochlorite als Desinficientia für besonders geeignet hielten [Hamm (14), Körte (19), v. Bruns (3)]. Die deutschen Kriegschirurgen halten demgegenüber heute noch zum Teil weiter daran fest, daß eine Desinfektion der Wunde ohne gleichzeitige schwere Schädigung des Gewebes unmöglich ist. Sie tragen den veränderten Verhältnissen dadurch Rechnung, daß sie die „Autoantiseptik des infizierten Organismus" (Witzel) durch Ruhigstellung, Entfernung von Fremdkörpern und Sorge für ausgiebigen Sekretabfluß unterstützen (Hamm) (14). So wurde seit dem Vortrage Garrès (Brüssel 1915) die bisherige abwartende konservative Behandlung bei schweren Artillerieverletzungen aufgegeben, und ein aktiveres Vorgehen in Form der primären Wundrevision griff Platz. Es steht wohl jetzt fest, daß man die schwere Frühinfektion hierdurch mit einer gewissen Sicherheit verhindern kann. Dazu kommt der Ausbau der offenen Wundbehandlung (Schlesinger) (28), die gleich-

zeitige Frührevision und Anwendung von Desinfizientien, die nach den bisherigen Veröffentlichungen den Wundverlauf in günstigster Weise beeinflussen.

In erster Linie Beherrschung der Infektion, in zweiter Linie und als Endziel steht das möglichst günstige funktionelle Resultat. Es ist selbstverständlich, daß je geringer der operative Eingriff an sich ist, desto leichter der Gelenkmechanismus sich wieder auf seine Funktionen einstellt. Es ist hier Gelegenheit, kurz auf das von Payr vertretene Prinzip der Kapselfüllung einzugehen. Entwickelungsgeschichtlich stellt der Gelenkapparat bekanntlich ein Produkt von Veränderungen der bindegewebigen Grundsubstanz dar, deren Differenzierung zu Knorpel, Synovialmembran usw. unter dem Einflusse „funktioneller Anpassung" erfolgt. Der Fortfall des intrakapsulären Drucks nach Eröffnung des erweiterten Gelenks und die reichlichen Fibrinniederschläge auf Synovialmembran und Knorpel bewirken, daß die Kapselwände erschlaffen und miteinander verkleben, kurz, daß der eigentliche Gelenkhohlraum obliteriert. Dies letztere soll nach Payr womöglich verhütet werden, da hierin der Grund für die vielfach schlechten Erfolge bei unblutiger Mobilisierung liege. Er füllt den Gelenkhohlraum nicht nur bei Empyemen, sondern auch bei Kapselphlegmonen mit Phenolkampfer, um die Wiederentfaltung des Kapselschlauchs zu erreichen. Zugleich übt der Phenolkampfer eine desinfizierende Wirkung aus. Seine günstigen Erfolge ermutigen unbedingt zur Nachahmung und versprechen der Gelenktherapie einen wesentlichen Gewinn.

Wie läßt sich die Infektion des schußverletzten Gelenks beherrschen? Die Frühamputation wird als primäre Wundversorgung bei totaler Zerschmetterung und Ernährungsstörungen in den peripheren Teilen in den vorderen Sanitätsformationen ausgeführt. Ähnliches gilt für die Indikation zur primären Resektion, die heute nur noch selten gestellt wird. Sie kommt in Frage bei ausgedehnten Knochenverletzungen und Weichteildefekten. Verlangen jedoch nicht außerordentliche Umstände, wie Gasbrand, starke Blutungen usw. ein sofortiges radikales Eingreifen, so wird man stets geneigt sein, abzuwarten. Gerade bei großen Weichteil-

defekten, die durch breite Eröffnung des Gelenks einem guten Sekretabfluß die günstigsten Bedingungen bieten, wird man oft über den gutartigen, fast reaktionslosen Verlauf erstaunt sein. Zu beachten ist nur, daß keine sekundäre Infektion eintritt, die meist vom Charakter der chronischen Kapseleiterung, dann noch nach Wochen Extremität und Leben des Kranken ernstlich bedroht.

Uns beschäftigt in erster Linie die Behandlung der akuten und chronischen Gelenkinfektionen. Die primäre Frührevision tritt in ihr Recht, besonders wenn bei kleinen Schußöffnungen der Knochen in großer Ausdehnung zersplittert ist, oder wenn es sich zugleich um einen Granatsplittersteckschuß handelt. Es gilt hier, weniger die drohende, unter solchen Verhältnissen besonders bösartig auftretende Infektion zu verhüten, als vielmehr, da eine Infektion ja doch in der Regel eintritt, die anwesenden Fremdkörper als Infektionsherde zu entfernen und von vornherein möglichst günstige Abflußbedingungen zu schaffen. Anders ist es, wenn bei fehlender oder nur geringer Knochenverletzung die Chancen für einen aseptischen Verlauf gut waren, und nun das Gelenk sich doch noch infiziert. Da sieht man oft, daß die bedrohlichsten Entzündungserscheinungen, wie sie unmittelbar nach längerem, beschwerlichem Transport auftreten, unter Ruhigstellung in fixierendem Verbande und nach mehreren Stunden ungestörten Schlafs, noch zurückgehen. Die Autoantiseptik des Organismus war stärker. Diese Möglichkeit warnt uns vor einem voreiligen Eingreifen. Gehen dagegen Fieber und entzündliche Schwellung nicht zurück, ja treten die entzündlichen Symptome noch stärker hervor, so gilt es operativ vorzugehen.

Bei Steckschüssen muß das Geschoß und mithineingerissene Stoffteile als Träger der Infektionskeime entfernt werden. Der erweiterte Schußkanal und eventuell eine Gegeninzision wird zur Drainage benutzt. Bei Durchschüssen ohne größere Knochenverletzung kann der Versuch einer Punktion mit Auswaschung des Gelenks mit 3%iger Karbolsäurelösung gemacht werden. P a y r (25) empfiehlt vorher eventuell eine Injektion mit Jodtinktur oder Phenolkampfer. Hierdurch läßt sich noch öfter, besonders bei serösen

Ergüssen und bei leichtem Empyem der entzündliche Prozeß coupieren. Andernfalls läßt P a y r die Inzision des Gelenks und Füllung mit Phenolkampfer folgen. Je nach Nachlassen der äußerlichen Entzündungserscheinungen wiederholt er die Füllung 1—2mal. Sistiert die Entzündung, so hat, wie bereits erwähnt, dies Verfahren den außerordentlichen Vorteil, daß der Kapselschlauch entfaltet bleibt und der Rückkehr der normalen Beweglichkeit keine Schwierigkeiten entstehen. Radikaler wird die Behandlung mit den breiten Inzisionen und Drainage; sie ist die meist übliche Methode bei jeglicher Art von Gelenkeiterung. P a y r reserviert sie im allgemeinen für die Behandlung der Kapselphlegmone und der chronischen Gelenkeiterung. Das Empyem, den eitrigen Katarrh der Synovialmembran, glaubt er mit wenigen Aunsahmen durch die weniger eingreifenden Methoden, der Auswaschung und Inzision, beherrschen zu können. Ebenso wendet er sich mit Recht gegen den Schematismus in der Anlegung der Inzisionsschnitte. Nicht, wo topographisch der Schnitt am wenigsten schaden kann, soll er gesetzt werden, sondern wo der bestmöglichste ungestörte Eiterabfluß garantiert wird. Auf Grund seiner großen Erfahrungen hält er bei fast allen Gelenken die Drainage nach hinten für die zweckmäßigste. Kommt es, was nicht immer zu vermeiden ist, zur Bildung periartikulärer Abscesse, so ist es natürlich, daß diese sofort gespalten und drainiert werden müssen. Bei dieser Form der Behandlung gehen glücklicherweise die meisten der Infektionen zurück.

Es braucht nicht besonders erwähnt zu werden, daß die dauernde sichere F i x a t i o n stets Voraussetzung ist. Wichtig ist ferner, daß man weiß, daß das Fieber nur langsam heruntergeht; oft bleibt die Temperatur noch mehrere Wochen subfebril, dagegen hebt sich das Allgemeinbefinden in der Regel bald, das Aussehen wird frischer, der Appetit besser. Bleibt jedoch das Fieber dauernd hoch oder nimmt es septische Kurven an, ohne daß weitere septische Allgemeinerscheinungen auftreten, so kann noch der Versuch einer Aufklappung des Gelenks mit Arthrektomie, wobei natürlich jede Rücksicht auf die spätere Funktion fortfällt und es einzig die Rettung der Extremität gilt, gemacht werden. Das weit

klaffende Gelenk ermöglicht es, alle Nischen und Taschen zu revidieren, alles schwer erkrankte Gewebe zu entfernen, nekrotische Frakturstücke aus ihrem Zusammenhang zu lösen. Bornhaupts (2) Vorschlag, die gesamte Kapsel bei der Kapselphlegmone und den chronischen Gelenkeiterungen zu exstirpieren, hat sich nicht bewährt. Die Aussichten, die Eiterung hierdurch zum Stehen zu bringen, sind gegenüber der Gefahr, daß die neu geschaffenen Wunden sich auch ihrerseits infizieren und so die periartikuläre Ausbreitung begünstigen, gering. Gerade in neuerer Zeit schenkt man diesen Eingriffen „zwischen Inzision und Resektion", die ja größtenteils bereits eine partielle Resektion darstellen, mehr Beachtung [Schloffer (30), Hansing (15), Petermann (27)]. Trotz der vorgebrachten Bedenken, daß es vielfach doch noch zur Amputation komme, ja daß nach einer derartigen Arthrektomie durch das Warten auf den allmählichen Fieberabfall viel kostbare Zeit vergehe, und man leicht den richtigen Zeitpunkt zur Amputation verpasse, gewinnen sie immer mehr Boden. Es gelingt doch noch oft, hierdurch das Glied zu erhalten. Der Wert der Behandlungsmethode wird jedenfalls nicht dadurch gemindert, daß in einer Reihe von Fällen die sekundäre Amputation nötig wird. Ob und wann der Zeitpunkt hierzu gegeben ist, entscheiden neben einer gewissen persönlichen Erfahrung genaueste Beobachtung der Wundverhältnisse und dauernde Kontrolle der Herzkraft und des allgemeinen Kräftezustandes.

Eine ähnliche Beurteilung erfährt die typische Totalresektion. Ob und wann man sie vornehmen soll, sind alte, vielerörterte Fragen. Sie bildeten, seit v. Langenbeck im ersten schleswigholsteinschen Kriege sie zur Methode ausarbeitete, den ersten Versuch einer konservativ-operativen Behandlung. Jedoch entsprachen, trotz der präzise gestellten Indikation und der vollendeten Technik in den nächsten Kriegen, die Resultate nicht den gehegten Erwartungen. Die Sterblichkeitsgrenzen bewegten sich, wie Gurlt (29) in seiner Statistik über die Gesamtresektionen in den vier deutschen Kriegen von 1848—1871 nachwies, zwischen 15,96% für die Resektion im Handgelenk als günstigem und 81,89% im Knie- und 90,67% im Hüftgelenk als ungünstigstem Ergebnis.

Doch wurde auf die sekundäre Resektion als letztes Mittel der konservativen Therapie, wenn die einfacheren Eingriffe wie Inzisionen nicht zum Ziele führten, immer wieder zurückgegriffen. Während Bornhaupt (2) im russisch-japanischen Krieg und Exner (10) sowie Dilger und Meyer (8) im Balkankrieg selten etwas Günstiges von ihr sahen, weil in den meisten Fällen sich schließlich die Notwendigkeit der Amputation oder Exartikulation ergab, mehren sich im jetzigen Krieg die Stimmen, die ihre ausgedehntere Anwendung fordern [Burkhardt und Landois (4 u. 5), Denk (7)]. Die Schwierigkeiten der Indikationsstellung liegen darin, daß man einmal den Kräftezustand des Kranken richtig einschätzt, zum anderen über die Vornahme der Resektion den Zeitpunkt der Amputation nicht verpaßt. Hat doch schon manches durch chronische Eiterungen geschwächte Herz den großen Eingriff, wie ihn die totale Resektion darstellt, nicht mehr aushalten können. Im allgemeinen läßt sich die Indikationsstellung ungefähr folgendermaßen zusammenfassen: Geht die Splitterung der Gelenkenden nicht zu tief in die Diaphyse, ist das Allgemeinbefinden noch gut und ist die Nachbehandlung an Ort und Stelle garantiert, so kann man zur Resektion schreiten. Bei Schulter- und Ellbogengelenk um so eher, weil vielfach die Entzündungserscheinungen hier schnell zurückgehen und auch die Resultate im allgemeinen gut sind. Bei Knie- und Hüftgelenkeiterungen ist die Möglichkeit einer sich in den breiten Knochensägeflächen entwickelten Osteomyelitis ungleich größer als bei den übrigen Gelenken, beim Fußgelenk dagegen die Möglichkeit, daß die Phlegmone in der Bahn der Sehnenscheiden und Muskelinterstitien fortschreitet. In vielen Fällen wird die Resektion eine atypische sein, wenn die Entfernung des einen Gelenkteils den Krankheitsherd beseitigt und genügenden Abfluß verbürgt. Sie würde in diesem Falle nur eine Erweiterung der Arthrektomie und Aufklappung bedeuten.

Es fragt sich noch: soll man nach einer Arthrektomie und Aufklappung noch den Versuch einer totalen subperiostalen Resektion machen? Bei den Gelenken der oberen Extremität wird man meist mit der totalen Resektion die Eiterung beherrschen können, voraus-

gesetzt, daß das Allgemeinbefinden ein längeres fieberhaftes Krankenlager auszuhalten verspricht. Bei den schweren Vereiterungen des Kniegelenks formuliert sich die Indikation anders. Hat die akut einsetzende Entzündung schon kurz nach der Verletzung eine ausgiebige Arthrektomie oder Aufklappung erfordert, so kann noch in typischer Weise reseziert werden. Bei chronischen Eiterungen jedoch wird es stets heißen: entweder Aufklappung oder Totalresektion. Beide Eingriffe kurz hintereinander stellen an die Herzkraft zu große Anforderungen. Kommt man also mit der Aufklappung nicht zum Ziel, dann heißt es amputieren, nicht erst resezieren.

Die Frühdiagnose der Röhrenabszesse und der übrigen paraartikulären Abscesse ist von ausschlaggebender Bedeutung. Jedes teigige Ödem in der Umgebung des Gelenks ist hierauf verdächtig. Man soll nicht erst warten, bis das Ödem entzündlich wird und der Absceß an die Oberfläche tritt, lieber soll man einmal mehr punktieren und inzidieren, als derartige Abscesse zu verschleppen.

Bleibt trotz all dieser Eingriffe das Fieber dauernd hoch und zeigt es keine Tendenz, herunterzugehen, treten schwere allgemeine septische Symptome auf oder droht der Kranke der langdauernden Eiterung durch stetigen Kräfteverfall zu erliegen, so zögere man nicht mit der Amputation, jetzt nur noch bedacht, das Leben zu retten. Man beobachtet gelegentlich, daß bei gutem Wundzustand, bei geringer Eiterung und keinerlei Anzeichen für Absceßbildung das Fieber dauernd hoch bleibt und das Allgemeinbefinden langsam schlechter wird. Bei der Sektion finden wir dann das Bild der allgemeinen chronischen Sepsis mit Milztumor und Myodegeneratio cordis, vielfach ohne jede metastatische Absceßbildung. Würde hier noch eine Ablatio nützen? Wenn wir ganz sicher sind, daß der lokale Entzündungsprozeß beherrscht ist und dem Blute von der Wunde aus keine Keime mehr zugeführt werden, wenn dazu durch Blutaussaat Mikrokokken kulturell nachgewiesen werden, dann dürfte die Absetzung erfolglos sein, ja in den meisten Fällen den tödlichen Ausgang beschleunigen. Es kommt nur die Bekämpfung der Sepsis in Frage durch Alkohol, Elektrargol und die vielen symptomatischen Mittel.

Der Tod erfolgt in der Regel unter den Erscheinungen von Herzlähmung, falls nicht eine Arrosionsblutung ein plötzliches Ende setzt. Bei Gasbrand und den jauchig-eitrigen Entzündungen der Gelenke, die glücklicherweise nicht zu häufig vorkommen, entscheidet sich das Schicksal des Kranken in kurzer Zeit. Bringen tiefe rücksichtslose Inzisionen mit eventueller Aufklappung den Gasbrand nicht zum Stillstand, so kann nur noch die Amputation retten.

Dies dürften in großen Zügen die Behandlungsmethoden sein. Verkehrt wäre gerade bei der Behandlung der infizierten Gelenkschüsse ein Schematisieren, dazu sind Verletzungsart, Verlauf und Charakter der Infektion zu verschieden. Je nach Schulung und persönlicher Erfahrung werden die einzelnen Methoden vielfach variiert. v. Haberer (13) punktiert das erweiterte Gelenk an mehreren Stellen und macht überall, wo er auf Eiter stößt, eine kleine Inzision zur Drainage eventuell mit mehrmaliger Formalindurchspülung. Zweifellos wird hierdurch der Gelenkmechanismus im Hinblick auf die spätere Funktion relativ wenig geschädigt. Entstehen paraartikuläre Abscesse, so werden sie frühzeitig gespalten, läßt sich das Fortschreiten der Entzündung hierdurch nicht beherrschen, so schreitet er zur Amputation, ohne erst das Gelenk weit aufzuklappen oder partiell oder total zu resezieren. Es ist aber wohl nicht mehr zweifelhaft, daß gerade durch die breite Aufklappung das Fortschreiten der Entzündung und Absceßbildung am ehesten verhütet wird. Zur frühzeitigen Aufklappung rät unbedingt bei Versagen der Inzisionen und Drainage Hansing (15). Schloffer modifiziert beim Kniegelenk mit gutem Erfolg die Aufklappung derart, daß nach Durchtrennung der Seiten- und Kreuzbänder die Gelenkenden „vorgelagert" und in spitzwinklig gebeugter Stellung durch einen Gipsverband fixiert werden. Nach allmählichem Sinken der Temperatur zur normalen wird das Bein wieder gestreckt und es resultiert eine feste Ankylose. Die Wasserbettbehandlung (Exner) (10) wirkt bei Hand-, Ellbogen- und Fußgelenk zweifellos günstig, bei den übrigen großen Gelenken liegen aber in dem Mangel an nötiger Fixierung und darin, daß bei dem oft subjektiven Wohlbefinden das Fort-

schreiten der Eiterung und die Absceßbildung leicht übersehen wird, zu große Nachteile (Hansing).

Dagegen bedeutet die Bier'sche Stauung eine wesentliche Unterstützung. Die mannigfaltigen Ansichten über die Technik und das oft unsichere Urteil über ihre Zulässigkeit haben sie bis jetzt noch nicht Gemeingut aller Chirurgen werden lassen. Bier selbst hat immer wieder auf den günstigen Einfluß gerade bei Gelenkentzündungen hingewiesen. Ob nun prophylaktisch oder erst nach Manifestwerden der Entzündung angewandt, ob Dauerstauung oder rhythmische Stauung, die wenigen bis jetzt veröffentlichten Resultate sind besonders in funktioneller Hinsicht sehr gut zu nennen [Sehr (31), Thies (32), Linberger (21)]. Es scheint, daß die durch Stauung erhöhte Wirksamkeit der autoantiseptischen Elemente im Organismus die Virulenz der Eitererreger wesentlich herabsetzt, so daß die Entzündung viel milder verläuft. Selbstverständlich müssen auch hier etwa sich bildende Abscesse frühzeitig inzidiert werden.

Zur Drainage des Gelenks ist noch zu erwähnen, daß es am zweckmäßigsten erscheint, die Drains nicht oft zu wechseln, besonders wenn die Entzündungserscheinungen noch nicht abgeklungen sind. Soll doch jeder Reiz vermieden werden, auf den der Organismus, wie schon beim Verbandwechsel und dem hierzu erforderlichen Transport, mit Fiebersteigerung reagiert. Spülungen mit 1%iger Wasserstoffsuperoxydlösung alle 2—3 Tage besorgen den Abfluß des Sekrets in den meisten Fällen zur Genüge. Ableitung des Sekrets durch Gazestreifen hat sich nicht bewährt; ihre Saugkraft ist zu schnell erschöpft. Günstig wirkt in diesem Sinne auch die offene Wundbehandlung. Die entsprechende Lagerung der verletzten Extremität ermöglicht den Sekretabfluß immer aus dem tiefst gelegenen Drain. Der eigentliche Verbandwechsel beschränkt sich auf die Erneuerung des die Wunden bedeckenden Gazeschleiers; daß hierdurch dem Kranken der öftere Transport zum Verbandtisch erspart bleibt, das verletzte Gelenk sich einer wirklich dauernden Ruhigstellung erfreut, ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Die einzelnen Gelenke sind nun wieder in bezug auf Art der Verletzung, Verlauf und Charakter der

Entzündung untereinander verschieden und bedingen auch eine Behandlung von verschiedenen Gesichtspunkten aus. Die Beteiligung der einzelnen Gelenke ist ersichtlich aus Tabelle I, der Verlauf, ob aseptisch oder infiziert, aus Tabelle III.

Tabelle 3.

	Zahl	steril	infiziert	Infanterie	Schrapnell	Granate
Schultergelenk . .	7	1	6	2	1	4
Ellbogengelenk . .	14	1	13	5	2	7
Handgelenk . . .	5	1	4	1	—	4
Hüftgelenk	4	—	4	3	1	—
Kniegelenk	27	11	16	7	8	12
Fußgelenk	7	2	5	—	2	5
	64	16	48	18 28%	14 22%	32 50%

Im Bereich des Schultergelenks sieht man Verletzungen jeglicher Art: Zertrümmerung des Kopfes, Absprengungen, gleichzeitige Frakturen der Skapula und Klavikula. Gelegentlich sieht man nach längeren Eiterungen den Kopf isoliert und nekrotisch im Gelenk liegen. Paraartikuläre Abscesse senken sich entlang der Bicepsehne zur Gefäßscheide, breiten sich aus zur Achselhöhle unter den Pektoralis oder nach hinten, was besonders unangenehm ist, unter die Skapula. Die übliche Drainage ist die von vorn, am vorderen Rande des M. deltoideus. Die Payr'sche Drainage nach hinten erfolgt durch Schnittführung am hinteren Deltamuskelrand und führt ober- oder unterhalb der Infraspinatussehne in den hinteren und unteren Gelenkabschnitt. Payr empfiehlt sie aufs wärmste, er hat sehr schwere Kapselphlegmonen auf diese Weise zum Stillstand gebracht.

Die Resektion des Humeruskopfes wird wegen chronischer Eiterung (Osteomyelitis des Kopfes) und starker Splitterung des Kopfes ausgeführt. Der Fieberabfall zeigt sich oft recht prompt, der Eiterabfluß ist in keiner Weise mehr behindert. Zur Resektion genügt meistens die Verlängerung der Inzisionsschnitte an der Vorderwand, oder man macht den Schnitt nach Hüter-Ollier am inneren Deltoideusrande. Der

typische v. Langenbeck'sche Schnitt durch den Deltamuskel schädigt diesen zu sehr und begünstigt die Eitersenkung entlang der Bicepssehne. Die Fixation des Schultergelenks, auch des resezierten, geschieht am sichersten durch den gefensterten Gipsverband, der korsettartig um die Brust gelegt den Arm durch eingegipste Stäbe abduziert hält. Andere Chirurgen bevorzugen die vertikale Suspension, die den Vorteil hat, daß Senkungen zum Oberarm am sichersten vermieden werden.

Beim Ellbogengelenk zeigen sich infolge des komplizierten Ineinandergreifens der einzelnen Gelenkteile die ausgedehntesten Splitterungen. Glatte Aussprengungen an der Streckseite, wo die Weichteildecke sehr dünn ist, sind nicht selten. Kompliziert werden sie vielfach durch Ulnariszerreißungen, die die funktionelle Prognose für den ganzen Arm wesentlich verschlechtern. Drainiert wird zu beiden Seiten des v. Langenbeck'schen Resektionsschnittes. Die erhaltene Tricepssehne bedeutet oft einen unliebsamen Eiterfänger. Ihre Durchtrennung, die zur Aufklappung des Gelenks führt, sollte man, solange es eben geht, vermeiden, da auch nach längeren Eiterungen noch eine gewisse Beweglichkeit erreicht werden kann, diese aber durch Fortfall der Streckwirkung unmöglich gemacht ist. Doberauer empfiehlt die Drainage durch das trepanierte Olekranon. Wegen der Eigenart des Ellbogengelenks als Scharniergelenk, bei dem es vorkommt, daß nur der eine Gelenkabschnitt, der vordere oder hintere, infiziert ist, weist Payr darauf hin, nicht kritiklos stets von hinten zu drainieren, sondern gegebenenfalls auch von der Beugeseite. Die Resektion des Ellbogengelenks kann oft und mit gutem Erfolge ausgeführt werden. Die Indikation gibt einmal die chronische, fieberhafte Gelenkeiterung, dann aber auch bei ausgedehnter Splitterung ohne stärkere Entzündungserscheinungen die berechtigte Hoffnung, durch die Resektion eine gute Beweglichkeit zu erzielen. Recht heikel kann die Verbandfrage sein. Beim Gipsverband mit großen Fenstern sieht man bei gebeugtem Vorderarm oft das Gelenk sozusagen nach unten durchfallen, es treten unangenehme, feste Oedeme auf, und bei Resektionen liegen die Knochenenden dann in verschiedenen Ebenen. Um dies zu verhüten, empfiehlt

sich, sowohl bei schweren Eiterungen wie bei Resektionen den Arm in gestreckter Stellung zu fixieren. Die gewünschte Beugestellung läßt sich immer noch in kurzem Ätherrausch erreichen. Außerdem kann man den Arm viel bequemer suspendieren.

Die Eiterungen im Handgelenk und in denen der Handwurzelknochen bieten insofern Besonderheiten, als sich ihr endgültiges Schicksal in der Regel bald bestimmen läßt. Handelt es sich um die schwere Form der Phlegmone, so läßt sich ihr Weiterkriechen von Gelenk zu Gelenk kaum verhindern. Diese Summation der vielen kleinen Gelenkeiterungen verursacht dann ein sehr schweres Krankheitsbild, das besonders bei Abscessen im Verlauf der Unterarmmuskulatur die baldige Absetzung erfordert. Glücklicherweise herrscht die leichtere Form der Entzündung vor, und man kommt durch Ruhigstellung und Sorge für guten Eiterabfluß, die in Inzisionen, Entfernung von Knochensplittern und auch wohl in Resektion eines der Handwurzelknochen besteht, meist aus. Hier erweist sich auch die Wasserbadbehandlung als nützlich.

Schußverletzungen des Hüftgelenks werden selten beobachtet,. Die Diagnose, Hüftgelenksentzündung, kann schwierig sein, wenn, wie es öfter der Fall ist, die Richtung des Schußkanals gar nicht in den Bereich des Gelenks fällt. Ein teigiges Ödem in der Mitte des Leistenbandes, das unter Umständen durch Verdrängen der A. femoralis pulsiert (Exner) (10), weist, wenn man überhaupt daran denkt, auf einen entzündlichen Prozeß in der Tiefe hin. In der Regel aber läßt die Art der Verletzung mit Hilfe des Röntgenbildes den wahren Sachverhalt erkennen. Nach Extensionsverband lassen die Schmerzen nach. Bei ausgedehnter Vereiterung schafft die Inzision und Drainage nicht immer den nötigen Eiterabfluß, auch wenn sie nach hinten, wie sie Payr angibt, erfolgt. Es kommt dann die Resektion des Kopfes in Frage, die dann lebensrettend wirkt. Gerade bei den Hüftgelenkeiterungen, bei den chronischen wie bei den erst nach Wochen auftretenden, soll man mit der Resektion nicht zu lange warten. Die tiefe Lage des Gelenks und die massige Muskulatur erlauben nämlich eine sichere Vorstellung über den Zustand des Gelenks, über die Ausdehnung der Eiterung und die paraartikulären Ab-

scesse nur in geringem Grade. Und gerade diese verborgenen Abscesse erklären es, warum der Kranke nach der Resektion so oft der allgemeinen Erschöpfung erliegt.

Die infizierten Schußverletzungen des Kniegelenks bieten das weiteste Feld chirurgisch operativer Tätigkeit. Nicht immer ist das ganze Gelenk infiziert. Bei entzündlichen Vorgängen in der Bursa suprapatellaris können sich die reichlich entwickelten Synovialzotten aneinanderlegen und so ein Fortschreiten der Infektion auf das übrige Gelenk verhindern (Payr). Einen gleichen Schutz können die Kreuzbänder ausüben. Die Inzision und Drainage an der klinisch und durch Punktion als entzündet erkannten Stelle sistieren unter Umständen die Infektion. Bei dem Empyem genügt meist Ablassen des Eiters und Auswaschen, ziemlich sicher Inzision und Drainage. Die Behandlung der chronischen Kapseleiterung mit Absceßbildung in der umgebenden Muskulatur durchläuft die ganze Skala der Eingriffe, von der Inzision und Drainage über Aufklappung und Resektion bis zur Amputation. Die klassische Drainage ist die zu beiden Seiten der Patella und die durch Inzision des oberen Recessus. Kommt man hiermit nicht aus, so sollte, so betont Payr als Grund glänzender Erfolge immer wieder, die Drainage nach hinten, wie sie zuerst von Ollier und Riedel vorgeschlagen wurde, ausgeführt werden. Die Aufklappung des Gelenks wird meistens vom Textor'schen Schnitte aus durchgeführt. Das weite Auseinanderklaffen wird vollkommener durch die Durchtrennung der Seitenbänder und vorzüglich der Kreuzbänder. Ob man nun durch leichte Extension oder durch die Vorlagerung der Gelenkenden in spitzwinkliger Stellung, wozu, wie schon erwähnt, Schloffer rät, das Klaffen des Gelenks noch vollkommener gestaltet, wird der Erfolg lehren. Zugleich gestattet die breite Aufklappung eine gründliche Revision und partielle Resektion schwer infizierter Gelenkteile. Auch über Ausdehnung der paraartikulären Abscesse gibt sie genügenden Aufschluß. Es ist sicher, daß durch die mehr geübte breite Aufklappung sich noch manche Extremität erhalten läßt. Daß die zur Wade und besonders in den Adduktorenmuskeln sich hinziehenden Röhrenabscesse unverzüglich gespalten werden müssen, womöglich in ihrer

ganzen Länge, liegt auf der Hand. Voraussetzung ist natürlich, daß der im Gelenk oder in der Nähe sitzende Infektionsherd, sei es ein Geschoßsplitter oder eine traumatisch entstandene Osteomyelitis, gründlich beseitigt wird, damit keine Reinfektion eintritt. Die totale Resektion ist am Platz, einmal als Frühoperation bei jauchiger Entzündung, dann bei den vereiterten Gelenkfrakturen, bei denen die Fissuren und Splitterung weiter in die Diaphyse hineinreichen. Auch hier gibt die möglichst frühzeitige Resektion die besten Chancen. Hat man bereits das Gelenk aufgeklappt und eine Teilresektion vorgenommen, dann bedeutet die Totalresektion ein großes Risiko. Man wird lieber zugunsten der Amputation auf sie verzichten. Die Ruhigstellung des Beines wird am vollkommensten durch den Brückengipsverband erreicht. Genügend weite Gipsfenster an der Wade und Innenseite des Oberschenkels als übliche Stelle der Senkungen und Abscesse ermöglichen eine dauernde Kontrolle.

Die Fußgelenke zeichnen sich oft durch besondere Bösartigkeit der Infektionen aus. Die vielen kleinen Gelenke und die zahlreichen Sehnenscheiden und Muskelinterstitien begünstigen ein Weiterkriechen der Entzündung. Wegen der meist starken Verunreinigung der Wunden empfiehlt sich hier sehr die primäre Frührevision. Sind die Fußwurzelgelenke einmal infiziert, so nützen Inzisionen nur wenig. Resektion eines der Fußwurzelknochen schafft unter Umständen noch Luft. Infiziert sich auch das obere Sprunggelenk eitrig, so kann man noch einen Versuch mit der breiten Aufklappung machen mit dorsalem Bogenschnitt und temporärer Durchtrennung der Strecksehnen. Bleibt jedoch das Fieber hoch und zeigen sich Entzündungserscheinungen im Verlauf des Unterschenkels, so zögere man nicht mit der Amputation. Bei auf die Fußwurzelgelenke beschränkt bleibender schwerer Eiterung ist unter Umständen die Resektion des Mittelfußes nach Mikulicz-Wladimiroff indiziert.

Aufgabe der Nachbehandlung ist es, einmal den endlich fieberfreien Zustand zu erhalten, dann besonders die Gebrauchsfähigkeit des Gelenkes und Gliedes möglichst günstig zu gestalten. Häufige Nachspülungen mit 1%iger Wasserstoffsuperoxydlösung erleichtern den Sekretabfluß, sodaß es zu keiner Reten-

tion oder gar Reinfektion kommt. Beim gutartigen Empyem lasse man die Drains bald fort, damit der Kapselschlauch sich bald wieder ausdehnt. Bei länger bestehenden Fisteln ist noch oft eine Sequestrotomie nötig. Der Begnn mit Bewegungen an den Gelenken, bei denen nach Art des Eingriffs eine Beweglichkeit noch zu erzielen ist, richtet sich im allgemeinen nach der Menge der Eitersekretion. Ist sie längere Zeit gering, ohne daß Temperatursteigerung eintritt, ist eine bestehende Knochenfraktur bereits konsolidiert, so kann man vorsichtig beginnen, und sie wird dann bald durch Benutzung mediko-mechanischer Apparate, warme Bäder, Heißluft, Fangopackungen usw. fortgesetzt. Die Stärkung des aktiven Bewegungsapparates durch Massage und Elektrizität hat bereits früher einzusetzen. Ebenfalls trage man während der ganzen Behandlung durch Massage und zeitweilige Stellungsänderungen Sorge, daß die peripheren Gelenke nicht versteifen.

Bedingt Art der Verletzung und des operativen Eingriffs eine A n k y l o s e des Gelenks, so bringt man das Gelenk in die für den praktischen Gebrauch gün stigste Stellung. Ein adduziert versteifter Arm hat keinen großen Wert, der Unterarm steht halb supiniert in rechtwinklig gebeugter Stellung, das Bein im Hüftgelenk leicht abduziert, leicht gebeugt im Kniegelenk, der Fuß rechtwinklig fixiert.

Die Nachbehandlung der Totalresektionen geht bei denen der oberen und unteren Extremität von verschiedenen Gesichtspunkten aus. An den Gelenken der oberen Extremität soll die Resektion womöglich ein neues bewegliches Gelenk schaffen. Das vom geschonten Perist ausgehende Knochenwachstum wird durch intensive aktive und passive Bewegungen auf eine neue Gelenkfläche sozusagen eingeschliffen. Durch Hülsenapparate mit künstlichem Gelenk werden die Bewegungsexkursionen in eine Achse geleitet, um einem Schlottergelenk vorzubeugen. Die Resektionen der unteren Extremität verfolgen das Ziel, die Trag- und Stützfähigkeit der Extremität zu erhalten. Beim Kniegelenk ist dies nur durch eine feste, knöcherne Ankylose zu erreichen. Auch das ohne Resektion fest versteifte Kniegelenk gibt erfahrungsgemäß ein praktisch brauchbareres Resultat als ein geringer Bewegungsausschlag, der vielfach die Ursache großer

Schmerzen ist. Beim Hüft- und Fußgelenk kommt es unter reichlicher Knochenneubildung unter Umständen noch zur leichten Beweglichkeit. Partielle Resektionen bieten natürlich für die Beweglichkeit günstigere Verhältnisse. Die blutige Mobilisierung zur Beseitigung der Ankylose ist Aufgabe späterer Zeit. Voraussetzung ist, daß die Aussichten für ein Wiederaufflammen der Infektion möglichst gering sind. Deshalb fordert Payr, bis zur Mobilisierung mindestens ein Jahr vergehen zu lassen.

Die Resultate in der Behandlung der Gelenkschußverletzungen, der infizierten wie nicht infizierten, lassen sich einmal vom Standpunkt der Mortalität, dann von dem erreichten Grad der Funktionstüchtigkeit beurteilen. Dank der konservativen Therapie, die durch genaueste Indikationsstellung zum operativen Eingreifen glücklicherweise in den meisten Fällen sich konservativ zu Ende führen läßt und dem Kranken seine verletzte Extremität erhält, sind die Sterblichkeitszahlen seit dem deutsch-französischen Krieg 1870/71, also vor Einführung der konservativen Behandlung, ganz erheblich gesunken.

Tabelle 4.

	Gesamtzahl der Fälle	Mortalität		Amputationen
		Zahl	%	%
Deutsch-französischer Krieg (Amtlich)	5551	1993	35,9	
Russisch-japanischer Krieg (Bornhaupt)	157	7	4,4	
Balkankriege:				
1. nach Vollbrecht-Wieting	201	12	5,9	
2. nach Exner	110	0	0,0	
3. nach Pohl	45	2	4,4	
	356	14	3,9	—
Jetziger Krieg:				
1. Zahradnicky	149	2	1,3	2
2. Gundermann	69	6	8,7	4
3. Kaehler	80	10	12,5	12
4. Petermann-Hancken	40	2	5,0	1
5. Eigenes Material	64	5	7,8	10
	402	25	6,2	7,2

Wie aus der Tabelle IV hervorgeht, betrug die Gesamtmortalität 1870/71 35,9 %. Im russisch-japanischen und Balkankrieg, in denen ausgesprochen konservativ behandelt wurde, ging die Sterblichkeit auf 4,4 und 3,9 % zurück. Die vorliegenden Resultate aus dem jetzigen Kriege sind verschieden zu beurteilen. Zahradnicky (35) und Gundermann (12) gaben Zahlen aus Reservelazaretten, der erstere von der österreichisch-russischen Front 1,3 %, der letztere von der deutsch-französischen Front 8,7 %. Der niedrige Prozentsatz Zahradnickys erklärt sich zur Genüge, wenn man bedenkt, daß sein Material nur 12 % Granat- und Schrapnellverletzungen aufweist. Die Resultate Kaehlers (18) 12,5 % und von Petermann-Hancken (27) 5 % stammen aus Feldlazaretten des Westens. Unser Material mit 7,8 % Mortalität stammt aus einem Lazarett mit dem Charakter eines Kriegslazaretts. Bei allen, mit Ausnahme Petermann-Hanckens und Zahradnickys, überwogen die Granatverletzungen. Das Mittel in den Sterblichkeitszahlen aus dem jetzigen Krieg beträgt somit 6,2 %. Der Grund für die Verschlechterung des Prozentsatzes gegenüber der Durchschnittszahl der Balkankriege 3,9 % liegt eben in dem Überwiegen der Granatverletzungen und in der allgemeinen größeren Neigung zur Infektion. Die gleiche Erklärung findet das Verhalten der Amputationszahlen:

Deutsch-französischer Krieg 1870/71	21,6 %	nach Zahradnicky
Balkankriege	2,4 %	
Jetziger Krieg (siehe Tabelle IV)	7,2 %	

Auch hier ein Anwachsen der Amputationen.

Die funktionellen Resultate werden später im Anschluß an die Besprechung unseres Materials erörtert.

Unser Material an Gelenkschußverletzungen setzt sich aus 64 Fällen zusammen, die während der ersten zwei Kriegsjahre zur Behandlung kamen. Tabelle 3 und 5 geben eine Übersicht nach Anzahl, Geschoßart, Verlauf, ob Durch- oder Steckschuß, und ob mit oder ohne Knochenverletzung.

Tabelle 5.

Geschoßart	Anzahl	steril %	infiziert %	Durchschuß steril	Durchschuß infiziert	Steckschuß steril	Steckschuß infiziert	Knochen beteiligt	Knochen nicht beteiligt
Infanteriekugel	18 (28 %)	33,3	66,7	4	12 (16)	2	—	15	3
Schrapnellkugel	14 (22 %)	35,7	64,3	4	3 (7)	1	6 (7)	11	3
Granat-, Minen- u. Bombensplitt.	32 (50 %)	15,5	84,5	2	11 (13)	3	16 (19)	25	7
	64							51	13

Infanterieschuß- und Schrapnellschußverletzungen und solche vom Charakter der Granat-, Minen- und Fliegerbombensplitter standen im Verhältnis wie 28 : 22 : 50 %. Die Infanterieschüsse infizierten sich etwa in zwei Drittel der Fälle, ähnlich so die Schrapnellverletzungen, während die Granatverletzungen zu 84,5 % unter Entzündungserscheinungen verliefen. Waren Durchschüsse häufiger als Steckschüsse, so neigten letztere wieder — 93 % Steckschüsse zu 72 % Durchschüsse — öfter zur Infektion. In 51 Fällen war der Knochen mit verletzt, den Rest bilden Kapselstreifschüsse und Verletzungen in der Nähe des Gelenks, mit nachträglicher Vereiterung des Gelenks. Einen einwandfreien reinen Kapseldurchschuß haben wir nur einmal, und zwar beim Kniegelenk, beobachtet. 16 Verletzungen = 25 % heilten primär, 48 = 75 % infizierten sich, davon die Granatverletzungen in 84,5 Prozent der Fälle.

I. Nicht infizierte Gelenkverletzungen.

A. Schultergelenk.

E. N. Verwundet 16. II. 15 durch Granatsplitter. 17. II. aufgenommen. Röntgenbild: Granatsplitter in der Fossa supraspinata, Schrägbruch des Collum chirurgicum, Absprengung am Tuberculum majus. — Bis 10. III. Gipsverband. — 10. V. leichte Beschränkung beim Auswärtsrollen. Sonstige Beweglichkeit ungehindert. Entlassung als kriegsverwendungsfähig.

B. Ellbogengelenk.

J. Be. Verwundet 20. IX. 14 durch franz. Infanteriegeschoß. 21. IX. aufgenommen. Starker Hämarthros. Röntgenbild: Suprakondyläre Fraktur und Infanteriegeschoß. Entfernung der unter der Haut sitzenden Kugel in Lokalanästhesie. Extension 25. X. Konsolidation. Verlegung ins Inland. Wurde mit geringer Streckbehinderung wieder kriegsverwendungsfähig und 4. I. 15 zum zweiten Male verwundet.

C. Handgelenk.

A. Bä. Verwundet 19. IX. 14 durch Infanteriegeschoß. 20. IX. aufgenommen. Dorso-volarer Durchschuß durch die Handwurzel. Röntgenbild: Fraktur des Multangulum minus und des Os capitatum. — 8. X. mit frischen Narben und leichter Beschränkung beim Überstrecken der Hand abtransportiert. Laut Bericht wieder kriegsverwendungsfähig.

D. Kniegelenk.

1. K. Ha. Verwundet 26. IX. 14 durch Schrapnell. 27. IX. aufgenommen. Steckschuß des rechten Kniegelenks. Röntgenbild: Schrapnellkugel im Gelenk, kleine Absprengung am äußeren Epikondylus. — 12. X. Entfernung der Kugel durch Längsschnitt seitlich der Patella. — 9. XI. Beweglichkeit fast ungehindert. Entlassen als kriegsverwendungsfähig.

2. H. Ha. 25. IX. 14 durch Infanteriegeschoß verwundet. 27. IX. Aufnahme. E. unterhalb der l. Patella, A. auf der Beugeseite handbreit höher. Röntgenbild: Suprakondyläre Y-förmige Fraktur bis ins Gelenk. Extension. — 1. XII. Abtransport. Verkürzung 3 cm. Beweglichkeit minimal.

3. E. Er. 25. IX. 14 durch Schrapnell verwundet. 27. IX. Aufnahme. Durchschuß durch das r. Knie. Röntgenbild: Kleine Absprengung am äußeren Epikondylus. — T-Schiene. — 2. XII. 14 Abtransport. Beugung bis R-Winkel.

4. W. Fr. 27. IX. 14 durch Infanteriegeschoß verwundet. 28. IX. Aufnahme. Querdurchschuß durch das l. Knie. Röntgenbild ohne Befund. — 15. X. Beugung bis 120°. Abtransport.

5. A. Fr. 6. IX. 14 durch Infanteriegeschoß verwundet. 12. XI. Aufnahme. Infanteriesteckschuß des r. Knies. Fixe Beugestellung in einem Winkel von 150°. Röntgenbild: Eine querliegende Infanteriekugel. — 16. XI. Entfernung der Kugel mit Textor'schem Schnitt. — 5. I. 15 vollkommene Beweglichkeit. Entlassung als vorläufig garnisondienstfähig.

6. F. Re. 12. I. 15 durch Granatsplitter verwundet. Aufnahme 14. I. E. am unteren Kniescheibenrand links. Röntgenbild: Ein Granatsplitter unter und seitlich der Patella. — 9. II. 15 Entlassung ohne Bewegungsstörung. Kriegsverwendungsfähigkeit tritt ein.

7. W. He. 19. III. 15 durch Gewehrgranate verwundet. 19. III. Aufnahme Schrägdurchschuß durch das r. Knie. Röntgenbild: Bohnengroße Absprengung am lateralen Tibiakondylus. — 19. III. Verlegung. Laut Bericht des Reservelazaretts am 11. V. als dienstfähig zur Truppe entlassen.

8. A. Schw. 5. IV. 15 durch Schrapnell verwundet. 6. IV. Aufnahme. Querdurchschuß durch das r. Knie. Röntgenbild ohne Befund. 31. VIII. keinerlei Bewegungsstörung. Leichte Ermüdung. Entlassung als vorläufig garnisondienstfähig.

9. W. Be. 4. VII. 15 durch Granatsplitter verwundet. 5. VII. Aufnahme. Zwei kleine Einschüsse seitlich der l. Kniescheibe. Röntgenbild: Zwei kleine Granatsplitter im Gelenk. Schrägbruch der Patella, Absprengungen am lateralen Femurkondylus. — 1. IX. Beugung bis 160°. Streckung spontan wegen der Patellarfraktur und Aufhebung der Streckmuskelwirkung nicht möglich. Operation wird verweigert. Entlassung aus dem Reservelazarett mit versteiftem Gelenk als D. U.

10. H. Rö. 12. VII. 15 durch Infanteriegeschoß verwundet. 13. VII. Aufnahme. E. am oberen r. Kniescheibenrand, A. handbreit oberhalb des äußeren Epikondylus. Röntgenbild: Suprakondyläre Schrägfraktur und Splitterung des oberen Patellarrandes. Gipsverband. — 13. VIII. Naht der zurückgeschnellten Quadricepssehne an die Patella. — 28. I. 16 Verkürzung 3½ cm. Beugung bis zu einem rechten Winkel, Streckung ungehindert. Wurde wieder kriegsverwendungsfähig.

11. W. Hi. 28. XII. 15 durch Schrapnell verwundet. 29. XII. Aufnahme, Sagittaler Durchschuß durch das r. Knie. Röntgenbild: Absprengung am inneren Femurkondylus und ein Granatsplitter. Gipsverband. — 7. II. 16 Verlegung mit einer Beweglichkeit bis 150°. Laut Bericht des Reservelazaretts wurde H. am 27. IV. mit einer Beugungsfähigkeit bis 130° als garnisondienstfähig entlassen.

E. Fußgelenk.

1. W. Wo. 4. VII. 15 durch Granatsplitter verwundet. 5. VII. Aufnahme. Querdurchschuß durch das l. Talocrualgelenk. Röntgenbild: Splitterbruch des inneren Knöchels. — 16. III. Beugung des Fußes sehr beschränkt, ebenfalls seitliche Bewegungen. Entlassung als arbeitsverwendungsfähig.

2. J. Me. 4. VII. 15 durch Schrapnell verwundet. 5. VII. Aufnahme. Schrägdurchschuß durch das l. Talocruralgelenk. Röntgenbild: Splitterfraktur des Talus. — 7. I. 16 Verlegung mit ziemlich freier Bewegung im Sprunggelenk. Starke Schmerzen beim Auftreten. Laut Bericht des Reservelazaretts Entlassung mit ausgebildetem Plattfuß und dauernden Beschwerden hierdurch als arbeitsverwendungsfähig.

Wir sahen also bei 18 Gewehrschüssen sechsmal aseptischen Verlauf, bei 14 Schrapnellschüssen 5 mal und bei 32 Granatverletzungen ebenfalls 5 mal. Bei Gewehr- und Schrapnellschüssen ungefähr in einem Drittel, bei Granatschüssen in einem Sechstel der Fälle (vgl. Tabelle V).

Die Resultate waren im allgemeinen gut. Auch die Kniegelenke bekamen teilweise die alte Beweglichkeit wieder, mit Ausnahme der beiden Fälle 9 und 2. Bei Fall 9 wäre die Funktion zweifellos besser gewor-

den, falls die sekundäre Kniescheibennaht hätte vorgenommen werden können. Hierzu wollte sich der Patient unter keinen Umständen verstehen. Er wurde schließlich aus einem Reservelazarett als dienstunfähig mit ankylosiertem Kniegelenk entlassen. Fall 2 wurde mit sehr geringer Beweglichkeit nach 2 Monate langer Behandlung mit konsolidierter suprakondylärer Fraktur ins Inland verlegt. Das spätere Resultat konnte leider nicht festgestellt werden.

Sehr mäßig war das Ergebnis bei den Fußgelenken, einmal bildete sich ein kompletter Plattfuß heraus (Fall 2), der zweite klagte dauernd über Schmerzen beim Auftreten und erlangte nur geringe Beweglichkeit. Beide wurden als arbeitsverwendungsfähig entlassen. Von den übrigen wurden 9 teils sofort, teils einige Zeit nach der Verlegung wieder kriegsverwendungsfähig, eine Schwäche im verletzten Gelenk blieb stets zurück.

Unsere operative Tätigkeit bei nicht infizierten Gelenkschüssen bestand hauptsächlich in der Entfernung des Geschosses, etwa 3—4 Wochen nach der primären Wundheilung, doch nur, wenn seine Lage zu den Gelenkflächen die Wiederaufnahme der Bewegungen erschwerte oder gar unmöglich machte. Einmal wurde die Annähung der Quadricepssehne an die Patella nötig. Ein Fall von primärer Kniescheibennaht (3. Krankheitstag) vereiterte noch am 10. Tage vollständig; wir werden ihn unter den infizierten Kniegelenksverletzungen wiederfinden. Die Frage, wann und ob primär operiert werden soll, werde ich noch später zu besprechen haben.

II. Infizierte Gelenke.

A. Schultergelenk.

1. R. Ba. (Resektion. Heilung.) 10. IX. 14 durch Granate verwundet. 15. IX. Aufnahme. L. Deltamuskel in großer Ausdehnung abgerissen. Oberarmkopf liegt nach hinten und oben luxiert, größtenteils frei. Längssplitterung bis unterhalb des Collum chirurgicum. Röntgenbild: Längssplitterung des Kopfes und Schaftes bis ins obere Drittel und Zertrümmerung des Akromions. — Versuch einer Erhaltung des Kopfes durch Feststellung des Gelenks in Abduktion. Täglich Spülungen mit H_2O_2. — 23. IX. Dauernd hohes Fieber. Starke Eiterabsonderung. — 29. IX. Oberarmkopf wird nekrotisch. Knorpelbezug graugelblich. Septische Fieberkurven. Allgemeinbefinden wird

schlechter. Resektion bis 4 Finger breit unter dem Collum chirurgicum. Mobilisierung der Hautränder, um den Hautdefekt zu decken. Drainage. — 20. X. Wurde nach 12 Tagen fieberfrei. — 15. XI. größtenteils vernarbt. Abstoßung von kleinen Knochensequestern. — 2. II. 15 Schlottergelenk der Schulter. Ellbogen-, Hand- und Fingergelenke ganz frei. Feststellung der Schulter durch eine Bandage. Kann sich selbst ankleiden.

2. M. La. (Inzision. Resektion. Heilung.) 28. IX. 14 durch Infanteriekugel verwundet. 30. IX. Aufnahme. E. über der Mitte der l. Schulterblattgräte, schmierig-jauchig belegt. A. handtellergroß auf der Vorderseite des Schultergelenks, in ihm liegen der Humeruskopf, das Akromion und die Pars acromialis des Schlüsselbeins zersplittert zutage. Entzündliche Schwellung in der Umgebung des Gelenks. Auf Druck entleert sich schmieriger Eiter. Hohes Fieber. Breite Eröffnung des Gelenks von vorne und hinten (Schußkanal). Pyarthros. Drainage. — 15. XI. Fieberfrei. Reichliche Eiterabsonderung. — 27. XI. Wegen vollständiger Sequestrierung des Oberarmkopfes Resektion am chirurgischen Hals. Sequestrotomie der Schulterblatt- und Klavikularfraktur. Schienenverband in Abduktionsstellung. — 8. II. 15 Wunden verheilt. Schlottergelenk. Bewegung nach vorne und rückwärts mit der Hilfsmuskulatur. Ellbogen-, Hand- und Fingergelenke ganz frei. Entlassung als arbeitsverwendungsfähig.

3. R. Kr. (Inzision. Heilung.) 15. XII. 14 durch Granate verwundet. 15. XII. Aufnahme. Über der l. vorderen Achselfalte kleiner E. Steckschuß. Schmerzhafte Schwellung im Gelenk. Röntgenbild: Ein bohnengroßer Granatsplitter am unteren Rande der Cavitas glenoidalis mit geringer Knochenabsprengung Fieber 38,6°. — 25. XII. Unter Ruhigstellung mit Cramer'scher Schiene geht das Fieber nach 4 Tagen zurück. Aus der kleinen Wunde mäßige Absonderung von dickem Eiter. — 7. I. 15. Wegen fortdauernder Eiterung ohne jedes Fieber Entfernung des Splitters nach Verlängerung der Wunde. Der Splitter sitzt in einem Eiterabszeß an der Cavitas glenoidalis. Drainage. — 9. II. Wunde vernarbt. Spontan Hebung bis Schulterhöhe. Auswärtsrollen schmerzhaft. Verlegung in ein orthopädisches Lazarett. Kriegsverwendungsfähig.

4. Ru. (Inzision. Heilung.) 16. I. 15 durch Infanteriekugel verwundet. 19. I. Aufnahme. 1. Auf der l. Schulter eine vom Processus coracoideus nach hinten laufende, klaffende Wunde mit starkem Bluterguß in die Umgebung. Functio laesa. Röntgenbild: Zertrümmerung des Akromions, des Processus coracoideus und des oberen Schulterblattrandes. — 2. Durchschuß durch das r. Knie mit Hämarthros. — 22. I. Incision und Drainage des vereiterten Schultergelenks von vorne und nach hinten. Starker Eiterabfluß aus dem Gelenk. Dieselbe Behandlung für das infizierte Kniegelenk. — 13. II. Ungehinderte Eitersekretion aus dem Schultergelenk. — 20. III. Wegen schwerer septischer Symptome muß trotz Aufklappung des Kniegelenks die Amputation erfolgen. Schulterwunden granulieren aus. — 30. V. Sequestrotomie der Skapularfraktur. — 1. VII. Schulterverletzung geheilt. Resultat: Ankylose in Abduktionsstellung, leichte Beweglichkeit nach vorne und hinten. (Siehe auch Kniegelenke Nr. 4.)

5. A. Me. (Inzision. Resektion. Heilung.) 18. II. 15 durch Schrapnell verwundet. 20. II. Aufnahme. Zwei Einschüsse über der r. Fossa supraspinata, in der Mitte des Deltamuskels ein größerer A., eine Inzisionswunde in der vorderen Achselfalte, durch die eine Kugel entfernt worden ist. Die Wunden sind schmierig — eitrig belegt. Gelenk entzündlich geschwollen. Hämatom über dem r. Pektoralis. In der Schulter Krepitation. Fieber 39,4°. Am r. Oberschenkel eine Weichteilverletzung. Röntgenbild: Oberarmkopf am Collum chirurgicum abgesprengt. Im Aetherrausch Erweiterung der Wunden, die ins Gelenk führen. Reichlich dünner Eiter. Drainage nach vorn und hinten. Fixierung durch Cramer'sche Schiene. — 24. II. Inzision des infizierten Hämatoms über dem Pektoralis. — 15. III. Dauernd Abendtemp. bis 38,5°. Im Urin Spuren von Eiweiß und Zylinder. Resektion des Oberarmkopfes, der fast ganz sequestriert ist. Situationsnähte. Drainage. Im Gelenk reichlich freier Eiter, keine Abszeßbildung. — 20. III. Fieberfrei. Urin frei. Starke eitrige Absonderung. — 8. IV. Wunde granuliert zu. — 17. X. Schultergelenk in Abduktion festgestellt. Übrige Gelenke ganz frei. Verlegung ins Inland. Laut Bericht des Reservelazaretts resultierte eine feste Ankylose in Abduktionsstellung.

6. **R. Schen.** (Inzision. Resektion.) Aufklappung und Resektion im Handgelenk. Exartikulation im Schultergelenk. Heilung.) 28. II. 16 durch Granate verwundet. 1. III. Aufnahme. Über der Mitte des r. Schulterblatts austamponierte große Wunde. In der vorderen Achselfalte Schnittwunde, die drainiert ist und ins Schultergelenk führt. Umgebung des Gelenks teigig geschwollen, Bewegungen aufgehoben. Kein Fieber. Röntgenbild: Bohnengroßer Granatsplitter im Humeruskopf eingekeilt, Lochfraktur der Skapula. — 6. III. Bleibt fieberfrei. Ruhigstellung durch Gipsverband in abduzierter Stellung. 9. III. Zwei Schüttelfröste mit hohem Fieber. Nach Abnahme des Gipsverbandes Revision: Erweiterung des Einschusses, großes Loch in der hinteren Gelenkkapsel. Granatsplitter im Kopf eingekeilt. Um ihn zu entfernen, Erweiterung der Inzision an der Vorderseite. Drainage von hinten und vorne. Eiterabfluß mäßig. Bakteriologisch: Streptokokken. — 17. X. Temp. dauernd hoch. Mehrere Schüttelfröste mit 40° Fieber. Allgemeinbefinden mäßig. Resektion des Kopfes, der mehrere Eiterabszesse aufweist. — 29. III. Keine Besserung. Senkungsabszesse an der Innenseite des Oberarmes. Inzisionen. Täglich Elektrargol. — 2. VI. Entzündlicher Erguß des r. Handgelenks. Punktion: Streptokokkeneiter. Inzisionen. Da die Entzündung des Handgelenks auf den Unterarm fortschreitet, erfolgt am 4. IV. Aufklappung des Handgelenks mit Resektion des Os hamatum. Inzisionen am Unterarm. — 8. IV. Oedematöse Schwellung im Bereich des Ellbogengelenks. Punktion erfolglos. Die Schulterresektionswunde zeigt frische Granulationen. — 14. IV. Fieber dauernd hoch. Allgemeinbefinden schwach. Da sämtliche Handwurzelgelenke, das Handgelenk, die Spalträume der Fascien und die Umgebung des Ellbogengelenks schwer infiziert sind und erhöhte Lebensgefahr besteht, erfolgt die Auslösung des Armes im Schultergelenk. — 28. IV. Endlich fieberfrei. — 10. V. Mit im Heilen begriffener Wunde Abtransport ins Innere.

Wir beobachteten also 6 Schultergelenksverletzungen mit entzündlichem Verlauf. Mit Ausnahme von Fall 3, der nur eine geringfügige Splitterung der Cavitas glenoidalis aufwies, handelte es sich stets um ausgedehnte Zerstörung der knöchernen Gelenkteile. Fall 3 bildete ein leichtes Empyem, das nach Drainage und Entfernung des Splitters glatt mit guter Beweglichkeit ausheilte. In 4 Fällen von schwerer Kapselphlegmone resezierten wir 3 mal, 1 mal gelang es uns, durch Drainage von vorn und nach hinten den Arm zu retten (Fall 4). Eine gleichzeitige Kapselphlegmone des schußverletzten Kniegelenks erforderte nach erfolgloser Inzision und Aufklappung die Absetzung des Knies. Eine Resektion des Oberarmkopfes (2) wurde in fieberfreiem Zustande wegen totaler Sequestrierung des Kopfes vorgenommen. Bei Fall 6 kam es nach schwerer Phlegmone des Schultergelenks zur metastatischen Infektion des Handgelenks, die trotz Aufklappung wegen hochgradiger Abscedierung im Unterarm die Auslösung im Schultergelenk nötig machte. In diesem Falle trat die Entzündung unter Schüttelfrösten erst am 10. Tage nach der Verletzung auf, während die übrigen Fälle bereits infiziert eingeliefert wurden. Zwei von den Resektionen ergaben ein aktives Schlottergelenk, ein gutsitzender Stützapparat erlaubte genügend Beweglichkeit, um sich selbständig an- und auszukleiden. Der dritte Resektionsfall endete mit einer Ankylose in Abduktionsstellung.

B. Ellbogengelenk.

1. G. Ber. (Inzision.) 19. IX. 14 durch Infanteriegeschoß verwundet. 20. IX. Aufnahme. Kleiner E. in der rechten Ellbeuge, kleiner A. nach innen vom Olekranon. Hämarthros. Keine Entzündungserscheinungen. Streckbewegung beschränkt. Röntgenbild: Kleine Absprengung am Proc. coronoideus. Fixation. — 20. IX. Unter leichter Temperatursteigerung Abscedbildung in der Beugeseite am E. Auf Inzision Eiterabfluß. Drainage. — 30. III. Drain fort. Schwellung des Gelenks hat abgenommen. — 16. X. Wunden verheilt. Noch leichte Beschränkung beim Strecken. Wurde wieder felddienstfähig.

2. H. Kö. (Inzision.) 27. IX. 14 durch Schrapnell verwundet. 28. IX. Aufnahme. Auf der Streckseite des l. Oberarms 13 linsen- bis markstückgroße Wunden, so daß der Arm wie ein Sieb durchlöchert ist. Unterhalb der Ellenbeuge zwei weitere Wunden. Starker Bluterguß im Oberarm und im Ellbogengelenk. Temp. 38°. Fixation. Röntgenbild: Querfraktur der Humeruskondylen.

Splitterung des Olekranons, dazwischen eine Schrapnellkugel. — 15. X. Unter Ruhigstellung ist Fieber und Schwellung zurückgegangen. Entfernung der Kugel und mehrerer Knochensplitter aus einem an der Streckseite des Gelenks sich bildenden Abceß. Drainage. 22. XII. Wunden im Vernarben begriffen, Fraktur geheilt. Beweglichkeit sehr gering. Abtransport. Laut Krankenblatt des Reservelazaretts Streckung am 19. III. 15 bis 150° möglich, Beugung unbehindert.

3. O. V. (Inzision.) 28. X. 14 durch Infanteriegeschoß verwundet. 29. X. Aufnahme. Kleiner E. handbreit unterhalb der r. Ellenbeuge. Großer A. oberhalb des Olekranons. Krepitation. Fixation. Röntgenbild: Langsfraktur der Ulna, Abriß des Radiusköpfchens. Y-förmige Fraktur des Humerus mit Splitterung des lateralen Epikondylus. Nach fieberfreiem Verlauf und ungestörter Sekretion am 12. XII. Fieber auf Grund einer Eiterverhaltung. Entfernung von Knochensequestern, besonders des lateralen Epikondylus. Drainage. — 1. I. 15. Knöcherne Ankylose. — 20. II. Wunden verheilt. Ankylose. Hand und Finger frei. Abtransport.

4. H. Pe. 29. IX. 14 durch Infanteriegeschoß verwundet. 2. X. Aufnahme. E. über dem r. Olekranon. In der Ellenbeuge, die durch Schnitt verlängerte Ausschußwunde, in deren Tiefe man die im Feldlazarett unterbundene Art. cubitalis pulsieren sieht. Hand gut ernährt. Gelenkbruch. Großer Bluterguß. Röntgenbild: Zertrümmerung der Epikondylen, des Olekranons und Längsbruch der oberen Ulna. Fixation in Beugestellung. Temp. 38,3°. — 6. X. Schwellung geht langsam zurück. Entfieberte Gipsschiene. — 25. X. Spontane Abstoßung von Sequestern. 3. XI. Beginn mit Bewegungen. 22. XI. Wunden epithelisieren sich. Beugung und Streckung von 90 bis 120°. Abtransport.

5. P. Ro. (Inzision.) 11. X. 14 durch Infanteriegeschoß verwundet. 12. X. Aufnahme. E. über dem äußeren r. Epikondylus. A. im oberen Drittel des Unterarms an der Daumenseite, handflächengroß. Krepitation. Hohes Fieber. Entzündliche Schwellung im Bereich des Gelenks. Fixation. Röntgenbild: Absprengung des lateralen Epikondylus. — 13. X. Erweiterung des Einschusses. Entleerung von reichlich blutigem Eiter aus dem Gelenk. Drainage. — 16. X. Fieberfrei. — 20. X. Drain fort. — 10. XI. Wunden granulieren zu. — 25. XI. Wunden fast verheilt. Beweglichkeit mäßig. Abtransport. Nach dem Krankenblatt des Reservelazaretts am 27. I. 15. wird Pat. mit ungehinderter Beweglichkeit als felddienstfähig entlassen.

6. M. Br. (Inzision. Resektion.) 13. I. 15 durch Granate verwundet. 18. I. Aufnahme. 1. Lateral vom Olekranon r. markstückgroßer E. Beweglichkeit des Gelenks aufgehoben. Starke eitrige Sekretion. Röntgenbild: In der Ellenbeuge großer Granatsplitter. Zertrümmerung beider Humeruskondylen und des Radiusköpfchens. — 2. Große komplizierte Oberschenkelfraktur l. in der Regio subtrochanterica. — 20. I. Temp. subfebril. Entfernung des Granatsplitters vom E. aus. Gelenk total zertrümmert. Inzision und Drainage medial vom Olekranon und zur Ellenbeuge. Extension des l. Oberschenkels. Da keine Verminderung der eitrigen Sekretion eintritt, so folgt am 1. III. die totale Resektion, bei der alle Gelenkteile von Periost entblößt und größtenteils nekrotisch gefunden werden. Fenstergipsverband in

Streckstellung. — 25. V. Wunden vernarbt. — Aktiv ist die Beugung bis zu einem rechten Winkel möglich. Leichtes Schiottergelenk. Finger- und Handbewegungen sind noch beschränkt. Oberschenkelbruch mit 7 cm Verkürzung geheilt. Verlegung in ein orthopädisches Lazarett.

7. P. Gr. (Resektion.) 28. I. 15 durch Granate verwundet. 3. II. Aufnahme. 1. Am r. Ellbogengelenk ist an der Beuge- und Innenseite bis zur halben Höhe des Unterarms die Haut und große Teile der Muskulatur abgerissen. Olekranon und Radiusköpfchen liegen in einer großen Wunde auf der Streckseite zersplittert frei zutage. — 2. Komplizierter Unterschenkelbruch l. mit kompletter Peronaeuslähmung. — 3. Große Weichteilverletzung am Gesäß r. mit Durchschuß zur Innenseite des Oberschenkels und Abriß des r. Hodensacks. R. Hoden bereits operativ entfernt. Röntgenbild: Olekranon abgerissen, Radiusköpfchen und Humeruskondylen teilweise gesplittert. — 16. II. Der Versuch, bei den vielfachen schweren Verletzungen ohne größeren Eingriff am Ellbogengelenk, das keine stärkeren Entzündungserscheinungen bietet, auszukommen, scheitert an dem in den letzten Tagen auftretenden hohen septischen Fieber mit tiefen Morgenremissionen und zunehmender ödematösen Schwellung in der Umgebung des Gelenks. Totale Resektion. Schienenverband in gestreckter Stellung. — 3. III. Allgemeinbefinden hebt sich. Temp. subfebril. Dauernd starke Eiterabsonderung. Brückengipsverband in leicht gebeugter Stellung mit Feststellung der Schulter. 8. VI. Wunden verheilt. Noch keine aktive Beweglichkeit. — 15. XI. Oberschenkelschuß r. und komplizierter Unterschenkelbruch l. geheilt. Nerv. peronaeus genäht. Streckung im Ellbogengelenk bis 150°, Beugung nur beschränkt. Bewegung im Schulter- und Handgelenk mit Fingergelenken unbehindert. Kein Schlottergelenk. Strickt Strümpfe und macht feinste Korbflechtarbeiten. Resultat sehr gut.

8. G. Sa. (Inzisionen. Resektion.) 11. II. 15 durch Granate verwundet. 17. II. Aufnahme. Große, zerfetzte, eitrig belegte Wunde dicht unterhalb des r. Olekranons. Ulna liegt gesplittert in der Tiefe. Teigige Schwellung der Weichteile. Röntgenbild: Splitterbruch der Ulna in ihrem obersten Teil, keine Verletzung der Gelenkflächen. Unter Fixation geht die anfänglich hohe Temp. zurück. — 3. III. Neuerliche entzündliche Schwellung des Gelenks mit hohem Fieber. Punktion ergibt Eiter. Inzision und Drainage beiderseits des Olekranons. — 15. III. Zunahme der harten periartikulären Schwellung. Fieber zwischen 38 und 39°. Absonderung mäßig. — 3. IV. Da kein Rückgang der entzündlichen Erscheinungen (Kapselphlegmone) zu beobachten ist, und da das Allgemeinbefinden schlechter wird, wird die totale Resektion vom Langenbeck'schen Schnitt aus vorgenommen. Knorpel gelblich aufgelockert, teilweise schon zerstört. Gipsfensterverband in Streckstellung. — 15. IV. Temp. normal. Verband in leicht gebeugter Stellung. — 5. VIII. Beugung unbehindert, Streckfähigkeit bis 150°. Kein Schlottergelenk. Geringe motorische Kraft. Verlegung ins Inland.

9. W. Hen. (Inzision. Resektion.) 5. IV. 15 durch Granate verwundet. 6. IV. Aufnahme. 1. L. E. auf der Streckseite mit tiefem, ins Gelenk führenden Wundkanal. A. auf der Beugeseite, handflächengroß im Ulnarteil. Krepitation. Die Umgebung des

Gelenks ist durch ausgedehnten Bluterguß geschwollen. Röntgenbild: Zersplitterung der Humeruskondylen und Absprengungen am Olekranon. — 2. Komplizierter Unterschenkelbruch rechts. — 3. Mehrere kleine Weichteilverletzungen. — 9. IV. Vereiterung des Hämarthros. Inzision und Drainage von vorn und hinten. — 12. IV. Zweimal Schüttelfrost. Fieber bis 40°. Oedem an der Innenseite des Oberarms. Resektion. Das Radiusköpfchen bleibt erhalten, sonst typische Resektion. Fenstergipsverband in Streckstellung. — 20. IV. Fieber bleibt hoch. Endokarditis. — 9. V. Temp. subfebril. Mäßige Absonderung. Schienenverband in leicht gebeugter Stellung. Täglich heißes Armbad. — 23. VI. Wunden verheilt. Bewegungsübungen. Es bleibt ein systolisches Geräusch an der Spitze. — 10. XII. Beugung und Streckung aktiv nicht behindert. Hebung des Armes bis über Schulterhöhe. Seitliche Bandmassen noch nicht genügend fest. Hülsenapparat mit Scharnieren, Unterschenkelbruch ohne Verkürzung geheilt. Verlegung ins Heimatlazarett.

10. A. Schm. (Resektion.) 20. V. 15 durch Schrapnell verwundet. 25. VI. Aufnahme. Unterhalb des r. Ellbogengelenks auf der Streckseite eine breite, durch Schnitt vergrößerte Wunde. Kugel im Feldlazarett entfernt. Inzision und Drainage auf der Beugeseite, medial vom Nerv. medianus und Art. cubitalis. Ankylose in rechwinkeliger Stellung. Mäßige Sekretion. Röntgenbild: Große Callusbildung. Man erkennt noch die abgesprungene Ulnarepiphyse mit Olekranon. — 29. X. Nach Abstoßung von Knochensplittern endlich Vernarbung. Mobilisierung des Gelenks durch partielle Resektion unter Erhaltung des Radiusköpfchens. 15. XI. Heilung per primam. — 7. II. Kein Schlottergelenk. Beugung bis zum rechten Winkel, Streckung beinahe vollständig. Heben des Armes bis zur Horizontalen. Laut Bericht des Bataillonsarztes vom 20. VII. 16 ist das funktionelle Resultat sehr gut.

11. M. P. (Inzision. Resektion.) 16. XII. 15 durch Fliegerbombe verwundet. 5 Minuten später Aufnahme. Kleiner E. zwischen Olekranon und medialen Epikondylus. Streckschuß. Beugung sehr schmerzhaft. Ulnarislähmung. Röntgenbild: Seitlich des Olekranons ein bohnengroßer Metallsplitter. — 17. XII. Entfernung des Splitters vom E. aus. Er sitzt eingekeilt im Olekranon. Aus dem Gelenk entleert sich reichlich blutige Synovia. Drainage. — 24. XII. Fieberfrei. Ungehinderte Drainage. — 4. I. 16. Es entwickelt sich unter Fieber und Schüttelfrost ein entzündliches paraartikuläres Oedem. Drainage des Gelenks von hinten und vorne. — 10. I. Dauernd hohes Fieber. Noch einmal Schüttelfrost. Die Umgebung immer noch infiltriert. Totale Resektion. Typischer Resektionsschnitt. N. ulnaris findet sich durchtrennt. Synovialschleimhaut von grauer Farbe, stark verdickt. Im Knorpel einzelne usurierte Stellen. Gipsverband in halb gebeugter Stellung. — 21. I. Temp. subfebril. — 21. III. Nachbehandlung kompliziert durch öftere Absceßbildungen. Es stoßen sich dauernd Knochensequester ab. Da die Tricepssehne in unangenehmer Weise sich als Eiterfänger erweist, wird sie durchtrennt. — 8. V. Wunden im Vernarben begriffen. Die Beweglichkeit ist sehr gering, auch passiv. — 15. VI. Ankylose im Ellbogengelenk. Fingergelenke gut beweglich. Es wird vor-

geschlagen, nach einiger Zeit einen Fettlappen einzulegen und die Tricepssehne zu nähen. Da die Operation verweigert wird, Entlassung als D. U.

12. J. Kö. (Inzision.) 28. II. 16 durch Granate verwundet. 1. III. Aufnahme. E. handbreit über dem l. Ellbogengelenk auf der Streckseite. Kein A. Gelenkbruch. Starke entzündliche Schwellung im Bereich des Gelenks und Unterarms. Temp. 37,9°. Fixation. Röntgenbild: Zertrümmerung der Humeruskondylen. Im Gelenk und im oberen Drittel des Unterarmes mehrere Granatsplitter. — 3. III. Da das Fieber steigt und die Entzündungserscheinungen nicht zurückgehen, Revision. Der Schußkanal führt direkt ins Gelenk. Die Kondylen sind auseinandergesprengt und vom Schaft abgetrennt. Naht des medialen Kondylus an den Schaft, der Laterale legt sich von selbst an. Drainage. Gipsverband in gestreckter Stellung. Große Gipsfenster am Unterarm. — 7. III. Hohes Fieber. Absceßbildung auf der Streckseite des Unterarms. Inzision und Entfernung von zwei Granatsplittern. Drainage. Im Eiter Staphylokokken. — 16. III. Subfebril. Starke eitrige Absonderung. — 7. X. Inzision eines Abscesses auf der Beugeseite. — 8. V. Gipsverband ab. Noch keine Konsolidation. Beugung des Armes im Chloräthylrausch. Gipshülse. — 5. VI. Wunden vernarbt. Knochen konsolidiert. Ankylose. — 7. VII. Wird mit total ankylotischem Gelenk ins Heimatlazarett verlegt. Keine Einschränkung in Finger- und Handgelenk.

13. H. Tho. (Inzisionen.) 29. III. durch Granate verwundet. 30. III. Aufnahme. 2 Finger breit über dem Olekranon rechts ein schmierig belegter E. Geschoß auf dem Hauptverbandplatz entfernt. Keine Knochen- und Gelenkverletzung. Kein Fieber. Röntgenbild: Eine Aussprengung aus dem Humerus knapp über dem Ansatz der Gelenkkapsel. — 8. IV. Seit 2 Tagen hohes Fieber. Kein Erguß ins Gelenk. Revision der Wunde, keine sichtbare Kapselverletzung. Auskratzung der Knochendelle. — 11. IV. Dauernd hohes Fieber. Erguß ins Gelenk. Nach Probepunktion Inzisionen von hinten, Entleerung einer Menge Eiter. Im Eiter Streptokokken. Drainage. — 14. IV. Endocarditis. Starke paraartikuläre teigige Schwellung. — 16. IV. Gipsverband in Streckstellung und Suspension. — 30. IV. Endlich fieberfrei. Immer noch starkes paraartikuläres Oedem. — 11. V. Rechtwinkelige Beugung im Chloräthylrausch und Gipshülse. Wunden granulieren zu. — 17. VI. Wunden in Heilung begriffen. Das noch bestehende Oedem erschwerte die Bewegungsversuche. Streckung bis 130°, Beugung bis 90°. Verlegung.

Von unseren 14 Ellbogengelenkverletzungen verlief also nur eine aseptisch. Die übrigen zeigten Entzündungen von der leichteren Form bis zur schwersten Kapselphlegmone. Die Knochenverletzungen waren gerade hier besonders ausgedehnt, was ja durch die ineinandergreifende Form des Gelenks und die dünne Weichteildecke auf der Streckseite bedingt ist. Kamen wir durch Fixation mit Drainage nicht zum Ziel, so machten wir oft Gebrauch von der Resektion. Wegen schwerster Eiterung resezierten wir 5 mal mit durch-

schnittlich gutem Erfolg. Nur einmal resultierte ein Schlottergelenk (Fall 6), einmal infolge langdauernder Absceßbildung eine feste Ankylose (Fall 11), die übrigen erhielten zum Teil sehr brauchbare Resultate. Eine Mobilisierung bei versteiftem Gelenk wurde ebenfalls gut, ohne Einlagerung. Sehr nützlich erwies sich die Behandlung sowohl der inzidierten und resezierten Gelenke in Streckstellung, die das Durchfallen des Gelenks und das Zustandekommen von festen Ödemen verhinderte, so daß der aktive Muskelapparat weniger geschwächt wurde. Bemerkenswert war ferner die Hartnäckigkeit der von der infizierten Gelenkkapsel ausgehenden harten Ödeme, wie der letzte Fall zeigt. Durch Heißluftbehandlung und intensive Massage sind sie noch am ehesten zu entfernen.

C. Handgelenke.

1. W. Br. (Inzision. Amputation.) 18. II. 15 durch Granate verwundet. 23. II. Aufnahme. 1. Große, schmierig-eitrig belegte Wunde an der Daumenseite der l. Handwurzel. Man sieht in der Tiefe den gesplitterten Metacarpus I und die Handwurzelknochen. Starke entzündliche Schwellung der Weichteile. Hohes Fieber. Röntgenbild: Splitterfraktur der Metacarpalia I und II, des Os naviculare und Os multangulum majus. — 2. Weichteilverletzungen am r. Fuß, l. Oberschenkel und Kopf. — 19. III. Trotz guten Eiterabflusses und dauernder Fixation läßt sich ein Fortschreiten der Phlegmone auf Handgelenk und Unterarm nicht vermeiden. Mehrere Schüttelfröste indizieren, da tiefe Inzisionen und Drainage nicht zum Ziel führen, die Amputation in der Mitte des Unterarms. — 5. III. Fieberfrei. — 19. IV. Wird mit gutem Stumpf ins Heimatlazarett verlegt.

2. A. Me. (Inzision. Amputation.) 14. IV. 15 durch Granate verwundet. 16. IV. Aufnahme. Lange zerfetzte Wunde auf dem Handrücken. Kein A. Fraktur des II. Metacarpale. Keine Entzündungserscheinungen. Fixation und Suspension. Röntgenbild: Zertrümmerung des II. und III. Metacarpus am distalen Ende und 4 Granatsplitter. — 23. IV. Plötzlich Fieber bis 39,6°. Entzündliches Oedem des Handrückens. Entfernung von 2 Granatsplittern und mehreren Knochensplittern. Kein freier Eiter. Drainage zur Handfläche. Temp. bleibt bis 3. IV. subfebril. Kein Fortschreiten der Entzündung. — 3. IV. Schüttelfrost mit 40° Temp. Infektion der Handwurzelgelenke. Inzisionen und Drainage. — 6. V. Es traten noch mehrere Schüttelfröste ein. Fieber dauernd zwischen 39 und 40°. Seröser Erguß und Lymphangitis bis zum Oberarm, schlapper Puls. Amputation oberhalb des Handgelenks. — 9. V. Temp. normal. — 29. V. Wird mit fast verheiltem Stumpf verlegt.

3. A. Ge. 4. VII. 15 durch Granate verwundet. 5. VII. Aufnahme. 1. Ausgedehnte Zerreißungen der l. Hand. Handfläche ganz aufgerissen, in der Tiefe die gesplitterten Metacarpi II und

III. Auf der Streckseite über der Handwurzel handtellergroße Wunde. Beuge- und Strecksehnen fast alle zerrissen. — 2. Durchschuß durch den Oberkiefer. — 3. Weichteilverletzungen am Halse und Oberarm. Temp. 39°. Röntgenbild: Trümmerbruch der Handwurzel und Splitterung des distalen Endes des II. und III. Metacarpus. — Fixation durch Fenstergipsverband und Suspension. Täglich Spülen mit H_2O_2. — 21. VII. Temp. dauernd hoch. Kein Fortschreiten der Entzündung. Im Ätherrausch Revision. Entfernung von nekrotischen Knochensplittern. Täglich Elektrargol. — 27. VII. Temp. subfebril. — 27. VIII. Seit 3 Wochen fieberfrei. Noch mäßiger Eiterabfluß. Verlegung in ein Reservelazarett. Entlassungsbefund des Reservelazaretts: Handgelenk ankylotisch, großer, fester Callus der Mittelhand. Nur der Daumen wird ein wenig bewegt. Gebrauchsfähigkeit der Hand sehr gering.

4. W. Hö. (Inzision.) 2. IV. 16 durch Granate verwundet. 2. IV. Aufnahme. Kleiner Durchschuß knapp unterhalb des Processus stylohyoideus ulnae links. Hochgradige, entzündliche Schwellung im Bereich des Handgelenks. Temp. 38,5°. Schmerzhafte Achsel- und Cubitaldrüsen. Röntgenbild zeigt keine Knochenverletzung. Reiner Kapseldurchschuß. Fixation. — 3. IV. Status idem. Punktion des Gelenks. Blutige seröse Flüssigkeit. Im Ätherrausch Erweiterung der Wunden. Die Sehne des Flexor carpi ulnaris ist halb durchtrennt, das Gelenk ist eröffnet. Ausfluß von blutig-seröser Flüssigkeit. Fixation und Suspension. — 5. IV. Temp. subfebril. Mäßige Absonderung. — 12. V. Glatte Narben. — 21. V. Keinerlei Bewegungbeschränkung in Hand und Finger. Entlassung als kriegsverwendungsfähig.

Von unseren 5 Handgelenk- resp. Handwurzelschüssen entzündeten sich 4, die sämtlich durch Granatsplitter hervorgerufen waren. Ein sicherer Kapseldurchschuß des Handgelenks mit anschließender, kurz dauernder Infektion (Fall 4) wurde beobachtet. Die übrigen stellten größtenteils ausgedehnte Knochenzerstörungen dar. Fall 3, mit ursprünglich großen Wunden und infolgedessen günstigen Abflußbedingungen, heilte, konservativ behandelt, aus. Doch blieb die Hand gänzlich verstümmelt. Die beiden übrigen mußten wegen drohender allgemeiner Sepsis und nicht zu beherrschender Phlegmone, die sämtliche Handgelenke durchkrochen hatte, amputiert werden. Resektionen wurden nicht ausgeführt.

D. Hüftgelenk.

1. H. Ha. (Inzision. Exitus.) 29. IX. 14 durch Infanteriegeschoß verwundet. 29. IX. Aufnahme. Großer E. medial vom l. Sitzbeinknorren. A. in der l. Leistenbeuge, medial von den großen Gefäßen. Aus der Einschußwunde fließt Urin. Bewegungen im l. Hüftgelenk aufgehoben. Dauerkatheter, Streckverband in Abduktion. — 8. X. Temp. zwischen 37 und 38°. Starker Eiterabfluß aus der Einschußwunde mit mäßiger Urinbeimengung. — 27. X.

Großer Senkungsabsceß medial des Trochanter major, der eröffnet wird. Dauernd Temp. bis 38,3°. — 2. XI. Entzündliche Infiltration in den Weichteilen über dem Hüftgelenkknorren. Keine Urinfistel mehr. Cystitis. Allgemeinbefinden mäßig. Resektionsschnitt nach v. Langenbeck. Hochgradige Zerstörung der Gelenkpfanne, Eiterabfluß nach hinten durch den E. Entfernung der Knochensplitter. Drainage. Da während der Narkose der Puls schlecht wird, wird von einer Resektion Abstand genommen. — 8. XI. Der Puls bleibt schlecht, Endocarditis, Durchfälle. — 11. XI. Exitus an Herzschwäche. Sektion (Dr. Gräff): Verjauchung des l. Hüftgelenks mit Arrosion des Gelenkkopfes, totale Sequestrierung der Pfanne. Röhrenabsceß bis zur Mitte des Oberschenkels. Cystitis und Pyelitis. Endocarditis der Mitralis. Todesursache: Sepsis.

2. J. Ko. (Inzision.) 4. X. 14 durch Schrapnell verwundet. 7. X. Aufnahme. Kleiner E. links neben dem II. Kreuzbeinwirbel. Das l. Bein steht im Hüft- und Kniegelenk flektiert. Spasmus der Extensoren. Schlaffe Lähmung des Fußes. Reflexe links aufgehoben. Anästhesie im Peronaeusgebiet. Röntgenbild: Ueber der l. Hüftgelenkspfanne, deren oberer Rand gesplittert ist, eine Schrapnellkugel. — 11. X. Status idem. Entfernung der Kugel vom E. aus. Kugel sitzt am hinteren oberen Pfannenrand in einem großen Hämatom, das auf die Nervenstämme drückt. Drainage. 24. Std. später Nachlassen des Spasmus, geringe spontane Beweglichkeit des Kniegelenks. Extension. — 25. X. Temp. subfebril. Die schlaffe Lähmung des Fußes dauert an. — 15. XI. Nach 14 fieberfreien Tagen unter hohem Fieber Absceßbildung am Trochanter major. Inzision. Drainage. — 1. I. 15. Wunden granulieren zu. Ankylose im Hüftgelenk. Schlaffe Lähmung des Fußes. E.A.R. des Tibialis und Peronaeus. Beugung im Knie fast unbehindert. Verkürzung 3 cm.

3. J. Kor. (Inzision.) 5. IV. 15 durch Infanteriegeschoß verwundet. 6. IV. Aufnahme. Querdurchschuß durch den oberen Teil des r. Oberschenkels. Krepitation, Lähmung des N. ischiadicus. Coxitisstellung. Röntgenbild: Fraktur des Schenkelhalses und Schaftes. — 8. IV. Wegen hohen Fiebers und entzündlicher Schwellung Erweiterung der Wunden, Entfernung von Knochensplittern. Nagelextension durch die Femurkondylen über die schiefe Ebene. — 20. IV. Temp. zwischen 37 und 38,5°. Starke Blutung, die nur auf Jodoformgazetamponade steht. — 25. IV. Oedem und Schmerzhaftigkeit an der Vorderseite des Hüftgelenks. Ein Eingriff kann wegen der großen Schwäche (Blutverlust) nicht vorgenommen werden. — 8. V. Fieber ist lytisch gefallen. — 22. VI. Großer, fester Callus. Ankylose im Hüftgelenk. N. tibialis erholt sich. — 25. VIII. Sequestrotomie. — 5. VI. desgleichen. — 7. II. 16. Wunden verheilt. Verkürzung 7 cm. Beugung im Hüftgelenk um ein Drittel beschränkt. Abduktion und Außenrotation aufgehoben. Komplette Peronaeuslähmung. Verlegung ins Reservelazarett.

4. H. Kam. (Inzision. Resektion. Exitus.) 12. II. 16 durch Infanteriegeschoß verwundet. 8. IV. Aufnahme. Wird stark anämisch und mit hohem Fieber eingeliefert. 12 cm lange, durch Schnitt gesetzte (Feldlazarett) breite Wunde mit blassen, speckigen Rändern lateral vom r. Sitzbeinknorren. Eine zweite Wunde, ebenfalls künstlich erweitert, 2 Finger breit unter dem

Leistenband. Chronische Hüftgelenksvereiterung. Handbreiter Dekubitus über dem Kreuzbein. Röntgenbild: Schenkelhalsfraktur in Coxavarastellung. Hüftgelenkskonturen unscharf. — 13. IV. Da dauernd hohes Fieber, Revision: Die Fraktur ist konsolidiert, überall schwammige Granulationen. Keine Eiterretention. Drainage. — 19. IV. Typische ödematöse Schwellung auf der Vorderseite des Hüftgelenks. Das Fieber, das nach dem 13. IV. einige Tage gefallen war, ist wieder hoch. Eine nochmalige Revision führt zur Resektion des seiner Knorpelfläche gänzlich beraubten Kopfes. Das Gelenk ist schwer vereitert. Drainage nach hinten und vorne. Extensionsverband. — 21. IV. Exitus letalis an Herzschwäche. — Sektion (Prof. Merkel): Jauchig-eitrige Einschmelzung der Muskulatur in der Umgebung des Schußkanals, jauchig-eitrige Entzündung der Gelenkpfanne. Allgemeine septische Anämie. Septischer Milztumor. Todesursache: Sepsis.

Der schon stets beobachtete schlechte Erfolg in der Behandlung von infizierten Hüftgelenkschüssen trat auch bei unseren 4 Fällen, die sämtlich infiziert waren, zutage. Zwei starben, die übrigen 2 gaben nach monatelangem Krankenlager ein sehr schlechtes funktionelles Resultat, um so mehr, als bei beiden von vornherein die großen Nervenstämme schwer geschädigt waren Fall 1 wurde durch eine gleichzeitige Blasenverletzung kompliziert, der schlechte Allgemeinzustand erlaubte den großen Eingriff einer Resektion nicht. Die Sektion ergab allgemeine Sepsis infolge schwerster Vereiterung des Hüftgelenks und einen klinisch nicht festgestellten Oberschenkelabsceß. Der andere tödlich endende Fall wurde nach fast zweimonatigem Aufenthalt im Feldlazarett mit sehr schwachem Allgemeinbefinden eingeliefert. Da nach dem Krankenblatt des Feldlazaretts in der letzten Woche kein Fieber mehr bestanden hatte, so ist das Wiederaufflackern des entzündlichen Prozesses wohl als Folge zu frühen Transportes anzusehen. In der Hoffnung, das Fieber würde durch Ruhigstellung zurückgehen, warteten wir zunächst ab und verpaßten vielleicht den richtigen Zeitpunkt für die Resektion, die der Patient, infolge allgemeiner septischer Entkräftigung, nur kurz überlebte. Bei Fall 2 kam es zu ausgedehnten paraartikulären Abscessen und als Endresultat zu einer festen Ankylose, Fall 3 erlangte geringe Beweglichkeit, beide heilten mit Verkürzung. Die gleichzeitige Nervenlähmung, die hier nicht operativ angegangen werden konnte, verschlechterte den funktionellen Wert der Extremität noch ungemein.

E. Kniegelenke.

1. Fr. Ri. (Inzision.) 5. IX. 14 durch Granate verwundet. 7. IX. Aufnahme. E. in der Mitte der r. Wade, großer A. an der Außenseite des Knies. Krepitation. Kein Erguß. Aus dem A. fließt blutige Synovia. Röntgenbild: Zertrümmerung der Fibula und des lateralen Tibiakondylus, dazwischen mehrere kleine Metallschatten. Längsbruch der Femurkondylen. Fixation. Bis zum 17. IV. kein Fieber, dann starke entzündliche Schwellung im ganzen Bereich des Kniegelenks. Revision vom A. aus. Pyarthros. Entfernung von Knochensplittern. Gegeninzision medial der Patella und Drainage. — 26. IX. Fieberfrei. — 22. X. Inzision periartikulärer Abscesse an der Wade und an der Innenseite des Oberschenkels. — 4. XII. Inzision eines weiteren Senkungsabscesses an der Außenseite der Tibia. Inzision. — 20. III. 15. Wunden granulieren zu. Feste Ankylose. — 29. IV. Verlegung ins Inland. Feste Ankylose, keine Verkürzung. Entlassung als D. U.

2. P. Klo. (Inzision.) 11. IX. 14 durch Schrapnell verwundet. 14. IX. Aufnahme. Kleiner E. an der Außenseite des l. Knies. Steckschuß. Starker Hämarthros. Kein Fieber. Röntgenbild: Schrapnellkugel im lateralen Tibiakondylus. — 23. IX. Seit 2 Tagen Fieber. — Punktion des Ergusses ergibt Eiter. Entfernung der Kugel vom E. aus. Gegeninzision und Drainage medial der Patella. Die Inzision und Drainage des oberen Recussus wurde ebenfalls nach einigen Tagen nötig. — 9. X. Seit einigen Tagen fieberfrei. — 20. XII. Wunden vernarbt. Ankylose. — 29. I. Mobilisierung des Gelenks durch Resektion und Einlegung eines Fascienlappens. — 3. II. Infektion. Teilweise Aufklappung des T e x t o r'schen Schnitts. — 1. III. Wunden verheilt. — 17. IV. Entlassung als D. U. Beugung um 20° möglich. Verkürzung 3 cm. Keine Beschwerden beim Auftreten.

3. J. Hei. 26. IX. 14 durch Schrapnell verwundet. 28. IX. Aufnahme. Medial der l. Patella kleiner E. Starker druckempfindlicher Hämarthros. Hohes Fieber. Punktion ergibt Blut. Röntgenbild: Eine Schrapnellkugel hinter dem medialen Femurkondylus. — 29. IX. Tetanus. Von einer Entfernung der Kugel wird abgesehen. — 3. I. Tetanus geheilt. E. vernarbt. Erguß resorbiert. Das Knie steht wenig beweglich in einem Winkel von 160°. Extraktion der Kugel von seitlich und hinten. Starke Verdickung der Kapsel. Bindegewebige Verwachsungen der Knorpelflächen. — 13. I. Heilung per primam. Beginn mit Bewegungen. — 20. II. 15. Spontane Beugung bis 140°, passive bis 90°. Streckung unbehindert. Verlegung in ein Reservelazarett, wo laut Krankenblatt die aktive Beugung bis auf 90° gebracht wird. Es bleibt ein knirschendes Reiben im Gelenk bestehen. Garnisondienstfähig.

4. A. P. (Inzision.) 14. XII. 14 durch Schrapnell verwundet. 15. XII. Aufnahme. E. medial der r. Kniescheibe. An der Außenseite des Gelenks eine Schnittwunde. Kugel bereits entfernt. Feste Tamponade des Gelenks, nach deren Entfernung blutige seröse Flüssigkeit abfließt. Weichteile teigig geschwollen. Kein Fieber. Fixation. Drainage. Röntgenbild: ohne Befund. — 17. XII. Fieber. Starke Eiterabsonderung. Gegeninzision lateral der Patella und im oberen Recessus. Drainage. — 6. I.

Das Fieber ist langsam heruntergegangen. Kürzung der Drains. — 1. II. Unter Fieber paraartikulärer Absceß an der Innenseite des Oberschenkels. Inzision. — 3. IV. Wunde geheilt. Geringe Beweglichkeit. — 19. IV. Aktive Beugung bis 150°. Abtransport.

5. W. Har. (Drainage.) 22. XII. 14 durch Infanteriegeschoß verwundet. 22. XII. Aufnahme. E. medial der l. Patella, A. an der Innenseite des Gelenks. Starke entzündliche Schwellung des Gelenks. Feste Tamponade der Wunden mit fast 1 m Jodoformgaze. Temp. 39,3°. Röntgenbild: ohne Befund. — Entfernung der Tamponade, Drainage, Fixation. Nach 4 Tagen ist die Temp. normal. Mäßige Eitersekretion. — 25. II. Wunden fast vernarbt. Beugung aktiv bis 160° möglich. Abtransport. — Laut Krankenblatt des Reservelazaretts wurde Ha. am 23. III. mit vollständiger Streckfähigkeit und einer aktiven Beugung bis 90° als garnisondienstfähig entlassen.

6. Joh. Ab. (Inzision.) 14. I. 15 durch Schrapnell verwundet. 14. I. Aufnahme. Kleiner E. am oberen r. Kniescheibenrand. A. auf der Beugeseite, handbreit höher. Krepitation. Hämarthros. Röntgenbild: Kompressionsfraktur der Femurkondylen. — Extensionsverband. — 6. II. Die bis dahin subfebrile Temp. steigt, entzündliche Infiltration um den A. Revision: Zahlreiche, locker sitzende Knochensplitter werden entfernt. Das Gelenk, besonders der hintere Abschnitt, ist eröffnet. Es entleert sich eine Menge blutigen Eiters. Drainage. — 12. II. Temp. normal. Guter Eiterabfluß. — 12. IV. Fraktur konsolidiert. E. vernarbt, A. fistelt. — 30. IV. Erysipel. — 3. VIII. Die schon vernarbte Ausschußwunde bricht wieder auf. Sequestrotomie. — 5. IX. Glatte Narben. Verkürzung 6 cm. Beugung bis 150° möglich. Entlassung als D. U.

7. **Rui.** (Inzision. Aufklappung. Amputation.) 16. I. 15 durch Infanteriegeschoß verwundet. 19. I. Aufnahme. 1. Quer gestellter E. oberhalb der r. Patella, A. an der Innenseite des Gelenks mit Durchreißung der Seidenbänder. Mäßiger Erguß. Röntgenbild: Absprengung am inneren Epikondylus. — 2. Zertrümmerung der l. Schulter (siehe infizierte Schultergelenke Fall 4). — 22. I. Temp. 38,5°. Punktion des Kniegelenks: blutiger Eiter. Erweiterung des E.- und A., Entfernung von Knochensplittern. Gegeninzision lateral und oberhalb der Patella. Drainage. Ebenfalls Inzision und Drainage des vereiterten Schultergelenks. — 5. II. Dauernd leichtes Fieber. — 10. III. Inzision eines Senkungsabscesses an der Wade. — 13. III. Seit 8 Tagen steile septische Kurve. Allgemeinbefinden schwach. Aufklappung des Gelenks mit Textor'schem Bogenschnitt. — 20. III. Inzision eines Röhrenabscesses am Oberschenkel. Da dauernd hohes Fieber besteht und septische Allgemeinsymptome, wie Durchfälle, Nasenbluten usw. in den Vordergrund treten, Amputation in der Mitte des Oberschenkels. — 20. IV. Seit 14 Tagen kein Fieber mehr. Gute Granulationen, Allgemeinzustand hebt sich.

8. Joh. Fra. (Inzision. Amputation. Exitus.) 18. II. 15 durch Granate verwundet. 20. II. Aufnahme. E. an der Außenseite des r. Knies. Steckschuß. Hochgradiger entzündlicher Erguß. Temp. 38°. Starke Druckempfindlichkeit. Im Aetherrausch Erweiterung des E., der direkt ins Gelenk führt. Entfernung eines kirschgroßen Granatsplitters aus dem Condylus lateralis femoris und von Stoff-Fetzen. Drainage. Fixation. — 21. II. Dauernd

hohes Fieber. Seitliche Inzisionen und Drainage des oberen Recessus. — 1. III. Mäßige Sekretion. Keinerlei Oedem in der Umgebung des Gelenks. — 6. III. Seit 2 Tagen Durchfälle, galliges Erbrechen, teilweise Benommenheit. Amputation. — 8. III. Verfällt immer mehr. Elende Herztätigkeit. — 13. III. Exitus. Sektion (Prof. Merkel): Todesursache Erschöpfung, Sepsis.

9. B. Wi. (Inzision. Resektion.) 18. II. 15 durch Granate verwundet. 20. II. Aufnahme. E. an der Innenseite des l. Knies. Steckschuß. Hämarthros. Bei Druck Entleerung von Synovia und Blut. Röntgenbild: Großer Granatsplitter im Gelenk ohne wesentliche Knochenverletzung. — 21. II. Entfernung des Granatsplitters, der vor dem Condylus med. sem. liegt. Drainage. — 3. III. Temp. langsam zur Norm zurückgegangen. — 6. III. Wieder Fieber. Entzündliche Schwellung. Revision. Es entleert sich eine Menge serös-eitriger Flüssigkeit. Inzisionen beiderseits der Patella und des oberen Recessus. Drainage. — 13. III. Seit 3 Tagen hohes remittierendes Fieber, schlechtes, verfallenes Aussehen, Durchfälle, Schweißausbrüche, weicher frequenter Puls. Resektion des Kniegelenks. Synovialauskleidung schwammig-nekrotisch, Knorpel gelblich, am inneren Meniscus usuriert. Im hinteren Kapselabschnitt Eiteransammlung. Drainage. Fixation durch T-Schiene. — 19. III. Fieberfrei. Durch die unzweckmäßige T-Schiene hat sich der Femurstumpf verschoben. Eine Revision in Narkose zeigt ihn auf 4 cm periostfrei. Resektion dieses Stücks. Gipsbrückenverband. — 2. IV. Allgemeinbefinden hebt sich allmählich. — 9. V. Erysipel. — 20. IX. Feste Ankylose. Verkürzung 14 cm, die durch einen Schuh, in dem der Fuß in plantar gebeugter Stellung steht, ausgeglichen wird. Entlassung als D. U.

10. Joh. De. (Inzision. Amputation.) 25. III. 15 durch Granate verwundet. 6. IV. Aufnahme. Oberhalb der r. Kniescheibe eine durch Schnitt vergrößerte Wunde, die mit Jodoformgaze austamponiert ist. Mehrere, ebenfalls tamponierte Wunden an der Innen- und Außenseite des Oberschenkels. Krepitation. Temp. 39,3°. Röntgenbild: Zerschmetterung des unteren Femurdrittels bis ins Gelenk. — In Narkose Erweiterung der oberen Wunde. Man gelangt dicht neben den großen Gefäßen in eine große, bis ins Gelenk reichende Zertrümmerungshöhle, aus der sich eine Menge Eiter entleert. Gegeninzision zur Beugeseite und von vorne zu seiten der Patella. Drainage. Fixation durch Brückengipsverband. — 6. V. Nachdem einige Tage das Fieber die Neigung hatte, herunterzugehen, geht es wieder hinauf mit tiefen morgendlichen Remissionen. Es bildet sich an der Innenseite des Oberschenkels ein teigiges Oedem bis zum Hodensack, dazu Durchfälle. Amputation. An der Amputationsstelle ein großer intermuskulärer Röhrenabsceß. Autopsie des Beines: Schwere Kapselphlegmone und ausgedehnte paraartikuläre Absceßbildung. — 17. V. Temp. subfebril. — 12. VII. Guter, tragfähiger Stumpf. Gutes Allgemeinbefinden.

1. Jo. Wa. 3. V. 15 durch Minensprengung verwundet. 4. V. Aufnahme. 1. Oberhalb der r. Patella und an der Innenseite des Kniegelenks kleine, in die Tiefe führende Wunden. Mäßige teigige Schwellung der Haut. Wunden drainiert. 2. Doppelseitiger nicht komplizierter Unterschenkelbruch. Röntgenbild: Im Kniegelenk kleinste Fremdkörperschatten, keine Knochen-

verletzung. — 12. V. Temp. subfebril. Reichliche Eiterentleerung. Gipsverband. — 23. VI. Unterschenkelfrakturen konsolidiert. — 24. VIII. Kniewunde fistelt noch. Wunden geheilt. Kniegelenk versteift. Tiefe eingezogene Narben oberhalb der Patella, die die unblutigen Mobilisierungsversuche erschwert. — 5. X. Exzision der Narbe und Einlegung eines gestielten Fettlappens zwischen Haut und Quadricepssehne. — 15. II. 16. Patella gut beweglich. Aktive Beugung bis zu einem r. Winkel. Keine Verkürzung. Entlassung als garnisondienstfähig.

12. R. Schm. (Inzision, Aufklappung). 28. II. 16 durch Granate verwundet. 29. II. Aufnahme. Oberhalb der l. Kniescheibe eine querverlaufende tiefe Wunde. Geschoß auf dem Hauptverbandplatz entfernt. Starker Erguß ins Gelenk. Bewegungen sehr schmerzhaft. Temp. 38,4° Röntgenbild o. B. Durch Ruhigstellung wird die Temp. subfebril. Erguß dauernd auffallend schmerzhaft. Punktion ergibt seröse, etwas trübe Flüssigkeit, mikroskopisch zahlreiche Leukocyten, kulturell negativ. Es schließt sich eine Auswaschung mit 3%iger Karbollösung an. — 10. III. Schüttelfrost, Temp. 39,7°. Erguß vereitert. Inzisionen und Drainage an typischer Stelle. — 17. III. Dauernd hohe Temp. bis 39,5°. Allgemeinbefinden wird schlechter, Durchfälle, noch 2mal Schüttelfrost. Aufklappung des Gelenks nach Schloffer unter Vorlagerung der Gelenkenden und Drainage des hinteren Kapselabschnitts. — 24. III. Reichlicher Eiterabfluß. Befinden noch unverändert. Temp. abends 39,5°. — 4. IV. Temp. subfebril. Erholt sich langsam. 17. IV. Streckung des Knies im Aetherrausch und Extension. — 3. V. Gute Stellung der Gelenkenden. Brückengipsverband. — 16. VI. Feste Ankylose. Wunden im Vernarben begriffen. Steht auf. Keine Verkürzung. Allgemeinbefinden sehr gut.

13. G. Hü. (Aufklappung.) 29. II. 16 durch Granate verwundet. 1. III. Aufnahme. Kleiner E. unterhalb der l. Kniescheibe. Patellarfraktur. Starker Erguß. Temp. 38,9°. Röntgenbild: Querfraktur der Patella ohne Splitterung. — 2. III. Kniescheibennaht. Blutig-seröser Erguß. Naht der Kapsel und Haut. Drainage. — 15. III. Temp. in den ersten Tagen nach der Operation subfebril, seit 3 Tagen Fieber zwischen 38 und 39°. Auf Druck des nicht geschwollenen Gelenks entleert sich seröse Flüssigkeit durch das Drain. Punktion: Leicht getrübte seröse Flüssigkeit mit mikroskopisch vielen Leukocyten. Kulturversuch negativ, ebenso Blutaussaat. — 22. III. Da die Temp. dauernd hoch bleibt und das Allgemeinbefinden schlechter wird, wird, ohne daß lokale Entzündungserscheinungen festzustellen sind, die Naht getrennt und das Knie aufgeklappt. Es zeigt sich ein kleiner Absceß im Bereich der Kreuzbänder, die teilweise zerstört sind. Drainage nach hinten. Gipsbrückenverband. Kultur: Streptokokken. 4. IV. Temp. subfebril, erholt sich langsam. — 7. V. Üppige Granulationsbildung. Gipsverband. — 14. VI. Knöcherne Ankylose. Wunden fast vernarbt.

14. Alfr. Nö. (Inzision. Exitus.) 16. II. 16 durch Granate verwundet. Aufnahme 4. III. Allgemeine Sepsis. Septische Fieberkurven. Großer Decubitus über dem Kreuzbein. L. Bein über dem Kniegelenk amputiert, blasse Granulationen. — 10. III. Inzision eines großen Abscesses an der r. Gesäßbacke. — 13. III. Erguß ins r. Knie. Punktion: Trübe seröse Flüssigkeit. Mikro-

skopisch: Leukozyten. 16. III. Nochmals Punktion: Eiter (Streptokokken). Inzisionen und Drainage. — 23. III. Eiterabsonderung aus dem Kniegelenk mäßig. — 31. III. Rippenresektion wegen eines Pleuraempyems. Abends: Exitus. Sektion (Dr. Weinert): Verjauchung des r. Knies (Kapselphlegmone), eitergefüllte Kanäle in der Oberschenkelmuskulatur. Lungenabscesse. Todesursache: Sepsis.

15. O. Prö. 25. II. 16 durch Infanteriegeschoß verwundet. 1. IV. Aufnahme. Sehr schlechter Allgemeinzustand, großer Decubitus über dem Kreuzbein. Komplizierte Oberschenkelfraktur l. unter dem Trochanter. Ausgedehnte Drainage. Erguß ins l. Knie. Punktion: klare, seröse Flüssigkeit. Temp. zwischen 38 und 39°. Streckverband. — 15. X. Erguß zurückgegangen. Allgemeinbefinden hebt sich. — 13. V. Eitersenkung von der Frakturstelle entlang des Knochens. Tiefe Längsinzisionen. — 20. V. Unter Fieber Vereiterung des Knies. Inzisionen und Drainage. Drains fort. Wunden granulieren zu. — 23. VII. Allgemeinbefinden gut. Kniewunden geheilt. Wegen der noch nicht konsolidierten Fraktur, für die eine Knochennaht in Aussicht genommen ist, können keine ausgiebigen Bewegungsübungen gemacht werden.

16. Alb. Knu. (Inzision.) 1. V. 16 durch Granatsplitter verwundet. 1. V. Aufnahme. Einsprengungen in der r. Bauchseite mit Leberverletzung. Mehrere kleine Weichteilverletzungen. Unter konservativer Behandlung gehen die anfangs bedrohlichen Erscheinungen von seiten der Leberverletzung zurück. — 25. 5. Inzision eines großen Abscesses in der l. Gesäßmuskulatur. — 20. VI. Eröffnung eines großen Leberabscesses. — 24. VI. Seit 8 Tagen hohes Fieber. Entzündlicher Erguß ins r. Kniegelenk. Im Punktat Leukocyten. Kultur negativ. — 20. VI. Blutaussaat: Staphylokokken. Vereiterung des r. Kniegelenks. Inzisionen und Drainage. — 11. VII. Temp. normal. Leberabceß granuliert aus, im Kniegelenk keine Drainage mehr. — 27. VII. Inzisionen am Knie im Vernarben begriffen, Beginn mit Bewegungen. — 20. VIII. Aktive Beugung bis 100°. Streckung unbehindert. Leberabceß verheilt.

Unseren 11 aseptisch verlaufenden Kniegelenksverletzungen standen also 13 Infektionen gegenüber, dazu kommen eine Kniegelenksvereiterung infolge Senkungsabceß und zwei durch Metastasen hervorgerufene. In den meisten der Fälle kamen wir mit Inzisionen und Drainage zum Ziel, einigemal gingen die akuten Entzündungserscheinungen nach Ruhigstellung noch zurück. Aufgeklappt haben wir wegen schwerer Kapselphlegmone 3 mal, 1 mal ohne Erfolg, nur die Amputation konnte das Leben erhalten; bei den beiden anderen ging das Fieber allmählich zurück.

Zwei weitere Fälle (8 und 9), bei denen in primärer Frührevision ein großer Granatsplitter entfernt wurde, nahmen einen äußerst foudroyanten Verlauf. Knapp 3 Wochen nach der Verletzung mußten wir nach

erfolgloser Inzision und Drainage einmal total reseziert, bei dem anderen hoch amputieren, ohne daß dieser (Fall 8) gerettet wurde. Wir haben dreimal amputiert, wegen Sepsis den oben erwähnten Fall (8), Fall 10 wegen ausgedehnter Kompressionsfraktur des Femur und weitreichender Absceßbildung im Oberschenkel und Fall 7 mit gleichzeitiger Schultergelenksvereiterung, bei dem es zuerst den Anschein hatte, als ob durch Inzisionen die Entzündung beherrscht würde. Kapseldurchbrüche nach unten und oben und schwerste septische Allgemeinsymptome erforderten schließlich die Ablatio. Fall 8 starb, Fall 10 und 7 wurden geheilt. Der zweite Todesfall (14) war durch eine allgemeine Sepsis bedingt, mit Eitermetastasen in Lunge und Knie. Er starb kurz nach einer wegen Pleuraempyems vorgenommenen Rippenresektion. Eine weitere metastatische Knieeiterung im Verlauf einer Staphylokokkensepsis, in Form eines Kniegelenkempyems, heilte nach kurzer Drainage mit guter Beweglichkeit aus. Fall 3 machte einen schweren Tetanus durch, während dessen die im Gelenk steckende Kugel einheilte. Das funktionelle Resultat richtete sich je nach der Größe des Eingriffs. Kam die Entzündung ohne Eingriff oder durch Inzision und Drainage zum Stillstand, so ließ sich in der Regel eine gute Beweglichkeit erzielen. Handelte es sich um schwere Kapselphlegmone mit paraartikulären Abscessen oder um große Knochenzertrümmerungen, so resultierte stets eine feste Ankylose. Eine feste Ankylose in guter Stellung ließ sich auch nach der Schloffer'schen Aufklappung (Fall 3) erreichen. Eine blutige Mobilisierung (2), die wir wegen einer Ankylose nach längerer Eiterung vornahmen, heilte nicht primär, wohl deshalb, weil der Zeitpunkt zu früh gewählt war. Gleichwohl wurde eine gewisse Beweglichkei erzielt.

F. Fußgelenke.

1. O. Neu. 12. IX. 14 durch Schrapnell verwundet. 14. IX. Aufnahme. Kleiner E. auf dem l. Fußrücken, Steckschuß. Entzündliche Schwellung des Fußrückens. Röntgenbild: Schrapnellkugel im Talonaviculargelenk eingesprengt. Absprengungen am Talus. Unter Ruhigstellung geht Schwellung und Fieber zurück, starke Eiterabsonderung. — 13. X. Entfernung der Kugel und einiger Knochensequester. — 8. XII. Sequestro-

tomie. — 31. I. Wunde vernarbt. Noch Anschwellung des Fußes beim Stehen. Beweglichkeit im Talocruralgelenk etwas beschränk

2. R. Wei. (Inzision. Amputation.) 5. IV. 15 durch Granate verwundet. 6. IV, Aufnahme, E. über der l. Fußwurzel. Steckschuß. Keine Entzündung. Röntgenbild: Zertrümmerung des II., III., IV. Metatarsus und des Cuneiforme II mit dem betreffenden Gelenk. An der Außenseite des II. Metatarsus ein bohnengroßer Granatsplitter. Fixation. — 11. IV. Dauernd subfebril. Neuerdings teigige Schwellung des Fußrückens. Im Ätherrausch Entfernung des Granatsplitters und einzelner Knochensplitter. Drainage zur Fußsohle. — 14. IV. Zwei Schüttelfröste. Fieber bis 40°. Im Urin Eiweiß. Entzündliche Schwellung bis zur Wade. Leichte Benommenheit. Erguß ins obere Sprunggelenk. Eine Revision findet alle Fußwurzelgelenke schwer eitrig infiziert und führt zur Pirogoff'schen Operation mit Situationsnähten und Drainage. — 20. IV. Noch dauernd hohes Fieber. Albumen nur noch ein Hauch. Der Stumpf ist vollständig vereitert, kein sichtbares Fortschreiten der Entzündung. — 24. IV. Durchfall, Nasenbluten. — 29. IV. Nach einer intravenösen Elektrargolinjektion, die Schüttelfrost und einen kollapsartigen Zustand zur Folge hatte, tritt Fieberfreiheit ein. — 10. VI. Mobilisierung des Pirogoffstumpfes und Adaptierung auf den Unterschenkel. — 31. VIII. Wird mit sehr gutem Stumpf verlegt.

3. K. Stei. (Inzision. Resektion. Amputation.) 29. II. 16 durch Granate verwundet. 1. III. Aufnahme. An der Außenseite der r. Ferse kleiner E. Steckschuß. Entzündliche Schwellung des ganzen Fußes. Hohes Fieber. Röntgenbild: Ein bohnengroßer Granatsplitter zwischen Calcaneus und Cuboideum mit einzelnen Absprengungen. — Erweiterung des Wundkanals, in dem Erde und Stoffetzen sich befinden. Ausmeißelung des Granatsplitters aus dem Cuboideum. Weichteile stark infiltriert, noch keine Einschmelzung. Fixation. — 10. III. Da neuerdings hohes Fieber und entzündliche Schwellung des Fußrückens eintritt, Teilresektion des erweiterten Calcaneocuboidalgelenks. — 12. III. Zweimal starker Schüttelfrost, Durchfälle, Nasenbluten, verfallenes Aussehen. Trüb-seröser Erguß ins Talocruralgelenk mit mikroskopisch vielen Leukocyten. Resectio osteoplastica nach Wladimiroff-Mikulicz, da sämtliche Gelenke vereitert sind. — 15. III. Zirkulationsstörungen im Vorderfuß. Amputation an der Resektionsstelle. — 20. III. Fieberfrei. — 23. V. Bei gutem Allgemeinbefinden Reamputatio.

4. J. Bur. (Inzision. Amputation.) 29. III. 16 durch Fliegerbombe verletzt. 29. III. Aufnahme. 1. Schußfraktur des l. Mittelfußes. Durchschuß. — 2. Perforierende Verletzung des r. Auges. 3. Weichteilverletzungen an Brust und Oberschenkel. Röntgenbild: Gänzliche Zertrümmerung des Mittelfußes außer Talus und Calcaneus. — 30. III. Temp. 38,9°. Gasbrand. Schwarzbläuliche Verfärbung des Fußrückens. Inzisionen über den Fußrücken, Entfernung der lose sitzenden Knochensplitter. Drainage. — 31. III. Wegen fortschreitender Gasphlegmone Amputation nach Pirogoff. — 5. IV. Weiterschreiten der Phlegmone. Amputatio cruris in halber Höhe. — 16. IV. Fieberfrei. Das sehr geschwächte Allgemeinbefinden hebt sich. — 29. V. Reamputatio.

5. O. Krü. (Inzision mit Teilresektion. Amputation. Exartikulation. Exitus.) 29. IV. 16 durch Granate verwundet. 30. IV.

Aufnahme. In der Mitte des äußeren Fußrandes r. eine talergroße Einschußwunde. (Granatsplitter bereits entfernt.) Wundkanal zieht sich unter der Haut bis zum äußeren Knöchel hin. Spaltung der Hauttasche. Kein Fieber. Fixation. — 2. V. Entzündliche Schwellung des Talocruralgelenks. Punktion ergibt Eiter. Resektion des Sprungbeins, Drainage nach vorne und hinten. — 5. V. Hohe Temp. Geringe Sekretion. Täglich Spülung mit H_2O_2. — 10. V. Immer noch hohes Fieber. Leichter Icterus, schmierige Granulationen, teigiges Oedem der Wade. Amputatio cruris. — 14. V. Zustand kaum verändert. Blutaussaat negativ. Systolisches Geräusch am Herzen. Täglich Elektrargol. — 23. V. Exartikulation im Kniegelenk, das Gewebe ist nicht infiltriert. — 27. V. Blutaussaat: Staphylokokken. — 5. VI. Allgemeinbefinden schlecht. Blasse, wässrige Granulationen. Kein Eiter beim Ausstreichen der Muskeln. Oedem auf der Streckseite des Oberschenkels (Thrombose). — 15. VI. Mehrmals Schüttelfröste. Hypostatische Dämpfung beider Lungen. — 20. VI. Exitus. Sektion (Prof. Merkel): Thrombose der r. Oberschenkelvene mit Vereiterung bis hinauf zur Vena cava, an der Mündung der Nierenvene. Endocarditis ulcerosa. Miliare Abscesse im Herzmuskel. Große septische Milz mit multiplen, abscedierenden Infarkten. Parenchymatöse Nephritis. Grundleiden: Sepsis.

Von 7 Schußverletzungen der Fußgelenke verliefen 2 aseptisch, von den übrigen 5 infizierten Fällen starb 1, 3 heilten nach der Amputation, und nur 1 verlief gutartig. Wir machten ebenfalls die Beobachtung (Dilger und Meyer) (8), daß die Infektionen der Fußgelenke wegen der großen Verunreinigung der Wunden besonders bösartig sind. Einmal zwang uns eine Gasphlegmone nach erfolglosen Inzisionen zur Amputation, zweimal war es eine weiterkriechende Phlegmone der Fußwurzelgelenke mit schweren septischen Allgemeinerscheinungen. Der Todesfall (5) ging von einem vereiterten Talocruralgelenk aus. Eitermetastasen machten schon die frühzeitige Amputation — 7 Tage nach der Verletzung — nutzlos und konnten das tödliche Ende nicht aufhalten. Die Resektion des Mittelfußes infolge Fußwurzelvereiterung (Fall 3) hatte schwere Zirkulationsstörungen im Vorderfuß zur Folge und erforderte die Amputation.

Fassen wir unsere Erfahrungen zusammen, so ergibt sich daraus, daß von 64 Gelenken 48 infiziert waren, und von letzteren 5 infolge allgemeiner Sepsis starben.

Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die Behandlungsmethoden. In 4 Fällen gingen die akuten Entzündungserscheinungen durch Ruhigstellung zurück. Meistens kamen wir mit Inzisionen und Drainage zum

Ziel. Viermal klappten wir das entzündete Gelenk auf, ein Kniegelenk nach Schloffer, einmal erwies sich eine nachträgliche Amputation als erforderlich. Reseziert haben wir 14mal, 10mal im Schulter- und Ellbogengelenk. Hier gingen die entzündlichen Symptome mit Ausnahme eines Falles, der exartikuliert werden mußte, stets bald zurück. Auch in funktioneller Hinsicht waren die Resultate gut. An der unteren Extremität haben wir zusammen viermal reseziert, aber nur einmal, beim Kniegelenk, hier mit Erfolg. Eine Hüftgelenksresektion, die vielleicht schon zu spät vorgenommen wurde, endete tödlich, eine Resektion des Mittelfußes nach Wladimiroff-Mikulicz führte zu Gangrän des Vorderfußes, und eine Resektion des Talus, die zur Schaffung besserer Abflußverhältnisse am schwer vereiterten oberen Sprunggelenk ausgeführt

Tabelle 6.

	Gesamtzahl	Aseptisch verlaufene Fälle	Behandlung infizierter Gelenke							Mortalitätszahl
			Zahl	Punktiert und ausgewaschen	Inzidiert	Aufgeklappt	Reseziert	Amputat resp. Exartikulation	Bemerkungen	
Schultergelenk	7	1	6	—	5	—	4	1	Amputiert wurde nach einer Resektion infolge Vereiterung der peripheren Gelenke	—
Ellbogengelenk	14	1	13	—	9	1	6	—	5 Resektionen weg. schwerer Eiterung	—
Handgelenke	5	1	4	—	2	—	—	2	Amputiert wurde 2 × wegen drohender Sepsis	—
Hüftgelenk	4	—	4	—	4	—	1	—	Die Resektion starb bald an septischer Erschöpfung	2
Kniegelenk	27	11	16	1	12	3	1	3	Einmal nach Aufklappung erfolgreiche Amputation. Die Resektion heilte	2
Fußgelenke	6	2	4	—	4	—	2	4	Beide Resektionen mußten später amputiert werden.	1
	64	16	48	1	36	4	14	10		5

wurde, erwies sich als erfolglos; trotz baldiger hoher Amputation starb der Patient. Unserer Ansicht nach ist die Resektion für Ellbogen- und Schultergelenk das, was die Aufklappung fürs Kniegelenk bedeutet. Zeigt nach Aufklappung des Kniegelenks das Fieber nicht nach 8—10 Tagen die Tendenz herunterzugehen, so ist auf jeden Fall die Amputation angezeigt. Beim Ellbogengelenk hat die Resektion für Ablauf der Entzündung und für spätere Funktion, richtige Nachbehandlung vorausgesetzt, ungleich größeren Wert als die Aufklappung, die einmal hinsichtlich der Sistierung der Eiterung immerhin zweifelhaft, dann aber wegen der Durchtrennung der Strecksehne wohl stets eine Ankylose zur Folge hat. Ob die Drainage durch das trepanierte Olekranon, wie sie Doberauer (9) empfiehlt, die Entzündung eher beherrscht, wird die Erfahrung lehren. Noch ein Wort über unsere Stellungnahme zu Granatsplittersteckschüssen. Handelt es sich nach dem Röntgenbilde um kleine Splitter, und zwingen die klinischen Symptome nicht zum sofortigen Eingriff, so ist die Behandlung dieselbe wie bei Durchschüssen. Sind sie aber etwa bohnengroß oder noch größer, so kann man mit Sicherheit eine große Zertrümmerungshöhle annehmen. Wir halten dann unbedingt die primäre Revision für indiziert mit breiter Spaltung und Entfernung der Fremdkörper und der zerquetschten Teile. Nur so läßt es sich vermeiden, daß, wie wir es einige Male sahen, nach anfänglichem fast reaktionslosem Verlauf bis zu 10—12 Tagen eine schwere Gelenkphlegmone entsteht, die viel radikalere Eingriffe erfordert. Gerade diese erst einige Zeit nach der Verletzung auftretenden Vereiterungen zeichneten sich durch besondere Infektiosität aus. Das Fehlen größerer entzündlicher Symptome, der teilweise fieberfreie Verlauf täuschten über die schleichende Entwicklung der Infektion, die fast ausnahmslos in Form der Kapselphlegmone auftrat, hinweg. Von Kapselphlegmonen, die wir bakteriologisch untersuchten, konnten wir viermal Streptokokken, dreimal Staphylokokken als Eitererreger in Reinkultur nachweisen. Letztere neigten schon frühzeitig zu metastatischen Eiterungen. Dagegen fanden wir nur den Staphylococcus bei ausgesprochenen empyematösen Eiterungen. Die durch Staphylokokken verursachten Kapsel-

eiterungen waren besonders bösartig. Gasbrand und Tetanus beobachteten wir nur je einmal. Mit gutem Erfolge haben wir ferner bei der primären Frührevision größere Frakturfragmente durch Draht genäht. Eine primäre Kniescheibennaht vereiterte allerdings, wenn auch erst nach 10 Tagen, und führte zur Aufklappung.

Eine Füllung des Kapselschlauchs, wie sie P a y r empfiehlt, haben wir infolge Mangels geeigneter Fälle noch nicht machen können. Auch von der Stauungsbehandlung haben wir bisher keinen Gebrauch gemacht. Dagegen haben wir möglichst viel nach hinten als der physiologisch und mechanisch günstigsten Stelle drainiert und auch oft hierdurch das Fortschreiten der Eiterung verhindert.

Ich bemerke noch, daß wir bei schweren Gelenkeiterungen schon sehr frühzeitig Digipuratum gaben, ohne jegliche Nebenwirkung; ferner injizierten wir stets Elektrargol, auf das in einem Falle nach Kollapserscheinungen der dauernd hoch fieberhafte Zustand sich auffallend besserte.

Zum Schlusse sei mir erlaubt, meinem früheren Chefarzt, Herrn Stabsarzt Dr. v. L o r e n t z , unter dessen Anleitung ich vorliegende Arbeit fertiggestellt habe, auch an dieser Stelle für seine vielfache Hilfe und wohlwollende Belehrung von Herzen zu danken.

Literatur.

1) v. Bergmann, Die Behandlung der Schußwunden des Kniegelenks im Kriege. Stuttgart 1878. — 2) Bornhaupt, Die Schußverletzungen der Gelenke im russisch-japanischen Kriege. Verhand. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1911. — 3) v. Bruns, Zur Wundbehandlung im Kriege. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 97. Heft 2. 6. Kriegschirurg. Heft. — 4) Burckhardt und Landois, Erfahrungen über die Behandlung infizierter Gelenke im Kriege. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 1915. Heft 12. — 5) Dieselben, Erfahrungen über die Behandlung infizierter Gelenke im Kriege. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 21. Feldärztl. Beil. 27. — 6) Böker, Ueber Schußfrakturen langer Röhrenknochen und Gelenschüsse im Feld und in der Heimat. Med. Klinik 1915. Nr. 43. — 7) Denk, Erfahrungen und Eindrücke aus dem Balkankriege. — 8) Dilger und Meyer, Kriegschirurgische Erfahrungen aus den beiden Balkankriegen 1912/13. — 9) Doberauer, Zur Drainage des Ellbogengelenks. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 14. Feldärztl. Beil. 14. — 10) Exner, Kriegschirurgie in dem Balkankriege 1912/13. 1915. Verlag von Ferd. Enke. — 11) Grasser, Behandlung von Schußfrakturen mittels Gipsbrückenverbände. Med. Klinik 1915. Nr. 15. — 12) Gundermann, Kriegschirurgischer Bericht aus der Gießener Klinik über die ersten 5 Monate des Krieges. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 97. Heft 5. 9. Kriegschirurg. Heft. — 13) v. Haberer, Zur Behandlung und Beurteilung infizierter Gelenk- und Knochenschüsse. Med. Klinik 1915. Nr. 5. — 14) Hamm, Asepsis oder Antisepsis bei frischer Wundinfektion. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 100. Heft 1. 15. Kriegschirurg. Heft. — 15) Hansing, Die Behandlung der infizierten Kniegelenkschüsse. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 1915. Heft 5. — 16) Heddaeus, Über die Behandlung schwerer Frakturen und Gelenkverletzungen im Feldlazarett. Münch. med. Wochenschr. 1915. Nr. 40. Feldärztl. Beil. 40. — 17) Hohmann, Schienen oder Gipsverbände bei den komplizierten Frakturen der Knochen und Gelenke. Münchn. med. Wochenschrift 1915. Nr. 4. Feldärztl. Beil. 4. — 18) Kaehler, Felderfahrungen bei 80 Gelenkschüssen. Med. Klinik 1916. Nr. 2. — 19) Körte, Zur Behandlung der infizierten Knochen- und Gelenkschüsse. Berliner klin. Wochenschr. 1916. Nr. 1. — 20) Derselbe, Über die Wichtigkeit feststellender Verbände bei der Behandlung von Knochen- und Gelenkschüssen. Berliner klin. Wochenschr. 1916. Nr. 1. — 21) Linberger, Über Stauungsbehandlung bei Gelenkverletzungen. Münchn. med. Wochenschr. 1915. Nr. 9. Feldärztl. Beil. 9. — 22) Marwedel, Einige Betrachtungen über die Wundinfektion des jetzigen Krieges. Münchn. med. Wochenschr. 1916.

Nr. 27. Feldärztl. Beil. 27. — 23) v. Oettingen, Leitfaden der praktischen Kriegschirurgie. 1914. Theodor Steinkopf. — 24) Derselbe, Kriegschirurgische Erfahrung im russisch-japanischen Krieg 1904/5. Münchn. med. Wochenschr. 1906. Nr. 7. — 25) Payr, Gelenkverletzungen, Gelenkeiterungen und ihre Behandlung. Münchn. med. Wochenschrift 1915. Nr. 37. 38. 39. — 26) Perthes, Knochen- und Gelenkschüsse. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 1916. Bd 98. S. 632. — 27) Petermann und Hancken, Über Extremitätenverletzungen mit besonderer Berücksichtigung der Infektion. Med. Klinik 1915. Nr. 5. — 28) Schlesinger, Über die Berechtigung primärer Frührevision schwerer Schußverletzungen. Münchn. med. Wochenschrift 1916. Nr. 28. Feldärztl. Beil. 28. — 29) Schuchardt, Die heutigen Indikationen zu Gelenkresektionen nach Schußverletzungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 23. — 30) Schloffer, Zur Behandlung eiternder Knieschüsse. Med. Klinik 1915. Nr. 41. — 31) Sehrt, Die Stauungsbehandlung schwerer Granat- und Schrapnellverletzungen. Münchn. med. Wochenschr. 1915. Nr. 37. Feldärztl. Beil. 37. — 32) Thies, Die Behandlung chirurgischer Infektionen mit rhythmischer Stauung. Münchn. med. Wochenschr. 1916. Nr. 28. Feldärztl. Beil. 28. — 33) Verhandlungen der Kriegschirurgentagung Brüssel 1915. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 96. Heft 4.— 34) Vollbrecht und Wieting-Pascha, Kriegsärztliche Erfahrungen. — 35) Zahradnicky, Über Schußverletzungen der großen Gelenke. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 97. Heft 4. 8. Kriegschirurg. Heft.

Lebenslauf.

Geboren am 7. August 1891 zu Dortmund in Westf., besuchte ich die Volksschule in meiner Heimatstadt und von 1901—1910 das städt.-evgl. Gymnasium daselbst. Nach Erlangung des Reifezeugnisses 1910 widmete ich mich dem Studium der Medizin an den Universitäten Göttingen und Würzburg. In Göttingen legte ich Juli 1912 die ärztliche Vorprüfung ab. Den klinischen Studien oblag ich vier Semester lang bis zum Kriegsausbruch an der Universität Würzburg. Seit dem 2. Mobilmachungstage gehöre ich dem Feldheere an. Von März bis Mai 1917 wurde ich zur Ablegung der Approbationsprüfung zur Universität Würzburg beurlaubt. Die Approbation erlangte ich am 26. Mai 1917.

Vorliegende Dissertation wurde von mir im Jahre 1916 auf eine Anregung des Geheimrats Prof. Dr. Wilms im Festungslazarett Priesterseminar Metz angefertigt. Die mündliche Doktorprüfung legte ich am 20. Dezember 1917 ab.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Wilms für die Anregung zur vorliegenden Arbeit sowie für die Übernahme des Referats meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.